

PROVAS ANTERIORES

EsPCEEx



Prof. Guilherme Alves

EsPCEx - 2000

16ª QUESTÃO

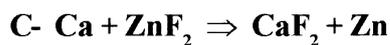
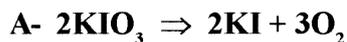
Considerando que o período de translação da Lua em torno da Terra é de 28 dias e que a Lua tem sempre a mesma face voltada para a Terra, pode-se afirmar que a(o)

- A** face oculta da Lua nunca recebe luz do Sol.
- B** período de translação da Terra em torno do Sol é o mesmo que o da Lua em torno da Terra.
- C** Lua não apresenta movimento de rotação em torno de seu próprio eixo.
- D** período de rotação da Lua em torno de seu próprio eixo é de 28 dias.
- E** período de rotação da Lua em torno do seu próprio eixo é de 56 dias.

QUÍMICA

17ª QUESTÃO

Considere as seguintes equações químicas e as afirmativas sobre elas:



- I) **A** representa uma reação de síntese do iodeto de potássio.
- II) **A** representa uma reação de análise do iodato de potássio.
- III) **B** representa uma reação de dupla troca da hidrólise de um sal.
- IV) **B** representa uma reação de óxi-redução.
- V) **C** representa, simultaneamente, uma reação de deslocamento e de óxi-redução.

Estão corretas as afirmativas:

- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** III, IV e V.
- D** II, III e V.
- E** II e V.

18ª QUESTÃO

Considere as substâncias X e Y na forma de dois cubos de 1 dm de aresta. As massas de X e de Y são 300 g e 3 kg, respectivamente. Se, num balde contendo 10 litros de água, colocarmos o cubo de X e um pedaço de Y com um décimo do tamanho original,

- A** X chegará ao fundo mais rápido do que Y.
- B** ambos chegarão ao fundo no mesmo tempo.
- C** Y não chegará ao fundo.
- D** nenhum dos dois chegará ao fundo.
- E** X não chegará ao fundo.

19ª QUESTÃO

Um atleta, correndo ao nível do mar, inspira e expira o ar, modificando quantitativamente a sua composição. As tabelas a seguir apresentam as pressões parciais do ar, em mmHg, nas duas composições e as massas atômicas dos elementos.

Gás	Ar inspirado	Ar expirado
Nitrogênio	590	544,3
Oxigênio	160	88,2
Gás Carbônico	0,1	X
Argônio	5,6	5,0
Vapor d'água	4,3	62,5

Elemento	Massa atômica
Nitrogênio	14
Oxigênio	16
Hidrogênio	1
Argônio	39,9
Carbono	12

Para um volume de ar expirado de 124,64 litros, em uma pressão igual a da tabela acima, com uma temperatura igual a 27°C e $R = 0,082 \text{ atm.L. mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$, a massa do gás carbônico do ar expirado é de, aproximadamente,

- A** 5,6g.
- B** 8,8g.
- C** 11,2g.
- D** 17,6g.
- E** 26,4g.

20ª QUESTÃO

Uma mistura de combustíveis, com o mesmo número de mols, de octano (C_8H_{18}), de metanol (CH_3OH) e de etanol (C_2H_5OH) sofreu combustão completa, produzindo dióxido de carbono no estado gasoso e vapor d'água. Quais as proporções, em mol, de vapor d'água e de dióxido de carbono (respectivamente) produzidos?

- A 25% e 75%
- B 56% e 44%
- C 11% e 89%
- D 14 %e 86%
- E 40% e 60%

21ª QUESTÃO

I - Dois átomos de elementos químicos diferentes, com o mesmo número de elétrons, são chamados de _____.

II - Dois átomos que possuem o mesmo número de _____ pertencem ao mesmo elemento químico.

III - Dois átomos com iguais números de massa são _____.

A seqüência de palavras que, na ordem, completa corretamente as frases acima é

- A alótropos, prótons, isóbaros
- B isomorfos, elétrons, isótopos
- C isoeletrônicos, prótons, isóbaros
- D isoeletrônicos, nêutrons, isóbaros
- E alótropos, prótons, isótopos

22ª QUESTÃO

O leite de magnésia é um conhecido antiácido, que contém a base insolúvel $Mg(OH)_2$. Se colocarmos esta substância em um béquer e adicionarmos HCl em excesso, após um certo tempo não haverá mais sólido dentro do béquer. A explicação para isso é que o(a)

- A ácido dilui a base.
- B produto da reação é um sal solúvel.
- C base se torna solúvel no ácido.
- D sal formado na reação é volátil.
- E produto da reação é $Mg(OH)Cl$, um sal básico.

23ª QUESTÃO

Considerando a classificação periódica dos elementos químicos, analise as seguintes afirmativas:

I. Neônio é um gás nobre, muito usado na iluminação para propaganda, e tem número atômico 18.

II. O cátion ${}_{19}\text{K}$ (potássio), usado na fabricação de pólvora, apresenta na camada de valência a seguinte distribuição eletrônica: $3s^2 3p^6$.

III. Se o subnível mais energético de um elemento no estado fundamental for $5p^4$, seu número atômico e posição na tabela são, respectivamente, 56 e 6 A / 5º período.

Pode-se afirmar que está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- A I e II.
- B II e III.
- C I e III.
- D II somente.
- E III somente.

24ª QUESTÃO

O cálculo renal (pedras formadas nos rins) é constituído basicamente por fosfato de cálcio. Entre as reações abaixo, a que melhor representa a formação deste sal, a partir de íons dissolvidos no sangue, é (dado: ácido fosfórico - H_3PO_4)

- A $\text{Ca}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{PO}_2^- \Rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$
- B $\text{HPO}_3^{-2} + \text{Ca}^{+2} \Rightarrow \text{CaHPO}_3$
- C $\text{Ca}^{+2} + 2\text{PO}_3^- \Rightarrow \text{Ca}(\text{PO}_3)_2$
- D $3\text{Ca}^{+2} + 2\text{PO}_4^{-3} \Rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- E $\text{PO}_4^{-3} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \Rightarrow \text{Ca}(\text{OH})\text{PO}_4$

25ª QUESTÃO

O carbonato de cálcio, “in natura”, é o principal constituinte da rocha calcárea. A substância citada acima é muito utilizada na pavimentação de passeios públicos e na obtenção da cal viva (CaO), que é aplicada em pinturas (caiação). A fórmula estrutural do carbonato de cálcio (CaCO_3) apresenta no seu ânion

- A duas ligações duplas e uma simples.
- B duas ligações simples e uma dupla.
- C duas ligações sigma e duas pi.
- D uma ligação simples e uma dupla.
- E duas ligações simples e duas duplas.

26ª QUESTÃO

A cal virgem (CaO) é classificada como óxido básico e tem diversos usos, tais como desinfetar criatórios de peixes, nos quais ela destrói sanguessugas, ovos de predadores e até larvas de mosquito, além de ter a capacidade de eliminar o vibrião do cólera. Sobre algumas de suas propriedades químicas, analise as seguintes afirmativas:

- I. Deve ser manipulada com extremo cuidado porque pode queimar a pele, segundo a reação $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{Ca(OH)}_2$. A pele sofre desidratação.
- II. Ao se fazer a sua reação com uma solução aquosa a 10% de ácido clorídrico (HCl), a solução deve borbulhar ligeiramente, porque ocorre a liberação de gás hidrogênio.
- III. A cal no Brasil, hoje, é produzida a partir de rochas que contêm carbonato de cálcio, através da reação de síntese: $\text{CaCO}_3 \Rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- IV. A dolomita é uma rocha cujo principal componente é um sal, carbonato de cálcio e magnésio, que também pode ser utilizada na obtenção de cal, segundo uma reação de análise.

Pode-se afirmar que estão corretas as afirmativas

- A I e II.
- B I e III.
- C I e IV.
- D II e III.
- E III e IV.

27ª QUESTÃO

Apesar de já terem sido considerados inertes, os alcanos são a base de muitos complexos industriais. Considerando a fórmula $(\text{CH}_3)_3\text{CCHCH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, é correto afirmar que este alcano possui:

- I. Um carbono quiral.
- II. Uma cadeia linear.
- III. Dois carbonos quaternários.
- IV. Apenas carbonos sp^3 .

São verdadeiras as afirmativas

- A I e III.
- B I e IV.
- C II e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

28ª QUESTÃO

Em um laboratório de química, o professor colocou uma pequena quantidade de metal, sólido e no estado fundamental, em um copo béquer com água destilada e fenolftaleína. Houve uma reação imediata com liberação de calor e a solução final ficou com a coloração rosa. O metal em questão é o

- A** magnésio, pois apenas ele entre os alcalinos reage com a água desta maneira.
- B** óxido de cálcio (cal viva), pois a reação com a água libera calor e provoca alteração na cor (reação com fenolftaleína).
- C** potássio, pois a reação com a água libera calor e provoca alteração na cor (reação com fenolftaleína).
- D** ferro, pois o óxido de ferro (ferrugem) é conhecido pela sua coloração avermelhada, deixando a solução rosada (reação com fenolftaleína).
- E** ozônio, pois sua reatividade é usada, inclusive, como bactericida em processos de purificação da água.

29ª QUESTÃO

O cloro confere seu efeito inseticida ao 1,1,1 - tricloro - 2,2 - bis (p-clorofenil) etano (DDT), também chamado de dicloro difenil tricloro etano, e isômeros. Ao tornarmos esta substância monoclorada, substituindo cloro por hidrogênio, o número de isômeros, variando apenas a posição do cloro, passa a ser

- A** 3.
- B** 4.
- C** 5.
- D** 6.
- E** 8.

30ª QUESTÃO

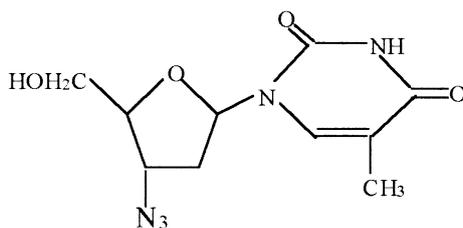
Foi descoberta recentemente, em uma fruta brasileira, a sua riqueza em vitamina C. Ela chega a possuir a quantidade de 37 g de vitamina C por quilograma da fruta. Sabe-se que a dose diária recomendada desta vitamina ($C_6H_8O_6$) é de 62 mg.

Se comermos diariamente cerca de 200 g desta fruta, o número de mols da vitamina C que estaremos ingerindo a mais do que o recomendado será de, aproximadamente,

- A** $4,14 \times 10^{-2}$.
- B** $4,17 \times 10^{-2}$.
- C** $4,20 \times 10^{-2}$.
- D** $4,23 \times 10^{-2}$.
- E** $4,26 \times 10^{-2}$.

31ª QUESTÃO

Um dos primeiros remédios usados contra a AIDS foi o AZT (azidotimidina). O AZT possui a seguinte fórmula estrutural.



Sobre essa fórmula estrutural, é correto afirmar que ela possui

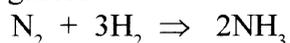
- I. 4 carbonos sp^2 e 7 hidrogênios.
- II. grupos funcionais de álcool e éter.
- III. dois núcleos heterogêneos.
- IV. um radical metil e outro etóxi.

Estão corretas

- A I e II.
- B I e IV.
- C II e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

32ª QUESTÃO

A amônia, que é utilizada na síntese de inúmeros e importantes compostos, é obtida pela seguinte reação em fase gasosa:



Fazendo-se reagir 4 litros de N_2 com 9 litros de H_2 em condições de pressão e temperatura constantes, pode-se afirmar que:

- I. Após o final da reação, serão formados 6 litros de NH_3 .
- II. Após o final da reação, os reagentes serão totalmente convertidos em amônia.
- III. O volume final é maior que o inicial.
- IV. Os reagentes não estão em quantidades estequiométricas.

Estão corretas apenas as afirmativas

- A I e II.
- B I e III.
- C I e IV.
- D II e III.
- E II e IV.

GABARITO DA PROVA**CONCURSO 2000
FÍSICA / QUÍMICA**

ITEM	ALTERNATIVA	ITEM	ALTERNATIVA
1	A	17	E
2	A	18	E
3	A	19	D
4	B	20	B
5	B	21	C
6	B	22	B
7	B	23	ANULADA
8	D	24	D
9	D	25	B
10	A	26	C
11	D	27	B
12	D	28	C
13	B	29	ANULADA
14	B	30	B
15	C	31	C
16	D	32	C

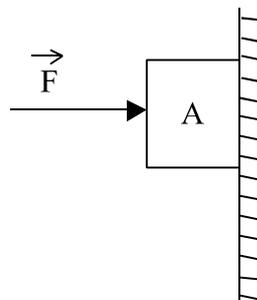
EsPCEx - 2001

16ª QUESTÃO

A figura mostra um corpo A de massa $m = 3 \text{ kg}$, apoiado em uma parede vertical onde o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a parede vale $\mu_e = 0,2$. Então o valor mínimo de $|\vec{F}|$ para mantê-lo em equilíbrio é:

Dado: $g = 10 \text{ m / s}^2$

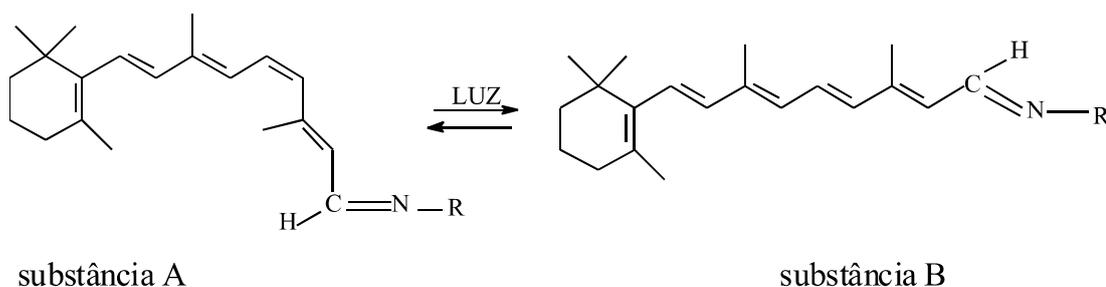
- A. 40 N
- B. 150 N
- C. 120 N
- D. 80 N
- E. 30 N



QUÍMICA

17ª QUESTÃO

olho humano funciona como uma máquina fotográfica: a luz proveniente de um objeto atravessa a córnea e o cristalino, projetando a imagem na retina, onde estão localizadas as células fotossensíveis. Uma das etapas químicas da visão é a reação descrita pela equação abaixo, que ocorre quando a luz incide na retina (1), sendo esta reação revertida na ausência da luz (2).



Pela equação acima pode-se afirmar que

- A. a transformação de B em A absorve energia.
- B. ocorre uma rotação em torno da dupla ligação gerando os isômeros cis-trans .
- C. ocorre uma isomeria de posição devido à incidência da luz.
- D. no processo de formação da imagem, B se transforma em A .
- E. ocorre a ruptura de uma ligação **pi** na transformação de A em B.

Os itens 18 a 20 referem-se ao enunciado abaixo:

O organismo humano produz, em média, 1,5L de solução de ácido clorídrico (suco gástrico) 0,01M por dia, no estômago. Admita o ácido totalmente ionizado.

18ª QUESTÃO

O valor do pH desse suco gástrico é:

- A. 0,000015
- B. 0,015
- C. 0,035
- D. 2
- E. 1

19ª QUESTÃO

Caso seja 90 mL o volume de suco gástrico no estômago em determinado momento, a neutralização total dessa acidez exigiria a seguinte quantidade de comprimidos de $\text{Al}(\text{OH})_3$ (antiácido):

DADOS: Massa de um comprimido antiácido = 156 mg(contendo 10% de $\text{Al}(\text{OH})_3$)

- A. 1,0
- B. 1,5
- C. 2,0
- D. 7,8
- E. 9,0

20ª QUESTÃO

Considerando ainda os dados do item anterior, poderíamos reduzir 40% da acidez (concentração de H^+ , isto é, concentração hidrogeniônica), fazendo chegar ao estômago o seguinte volume de água:

- A. 15 mL
- B. 20 mL
- C. 150 mL
- D. 135 mL
- E. 60 mL

21ª QUESTÃO

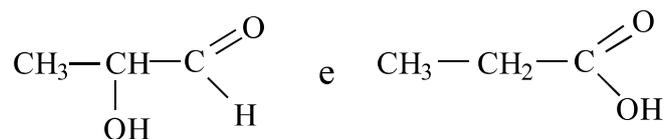
As essências de frutas usadas como aromatizantes artificiais, como por exemplo: abacaxi (hexanoato de etila), morango (butanoato de etila), laranja (etanoato de octila), uva (heptanoato e metanoato de etila) e pêra (etanoato de isopentila), são ésteres, produtos da reação entre um álcool e um ácido carboxílico, com perda de água.

Sobre os **álcoois** e **ácidos** originários das essências acima podemos afirmar que possuem respectivamente:

- A. 8 e 2 carbonos (laranja)
- B. 2 e 6 carbonos (pêra)
- C. 6 e 3 carbonos (abacaxi)
- D. 4 e 2 carbonos (morango)
- E. 3 e 7 carbonos (uva)

22ª QUESTÃO

O grupo hidroxila pode estar ligado em qualquer carbono, como se pode observar nas seguintes fórmulas:

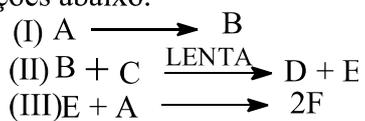


Entre elas constata-se isomeria de:

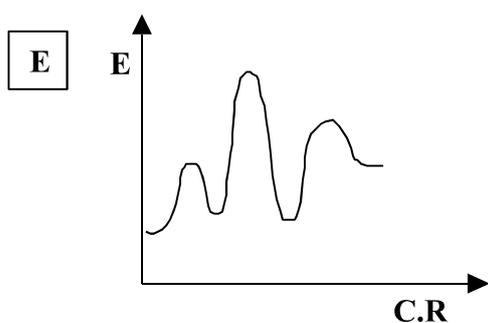
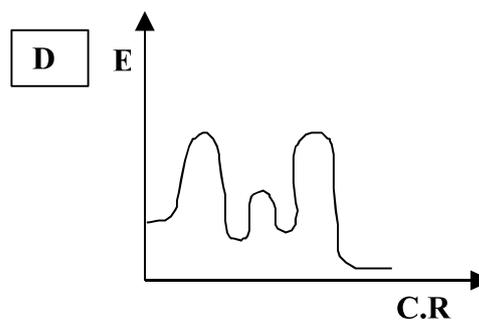
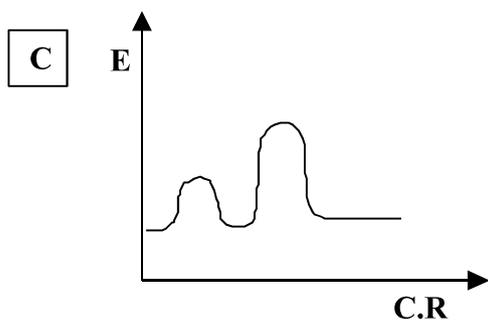
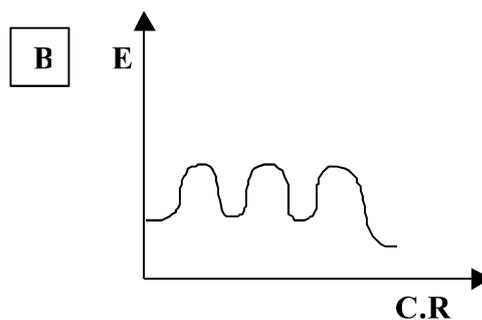
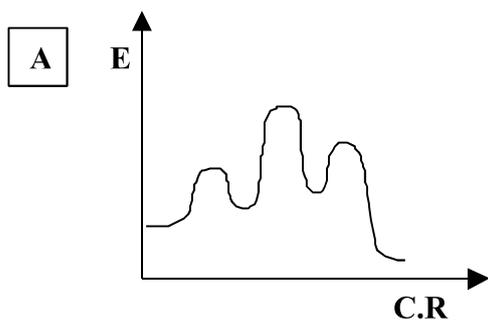
- A. cadeia.
- B. posição.
- C. função (funcional).
- D. compensação (metameria).
- E. tautômeros (tautomeria).

23ª QUESTÃO

No processo industrial da produção de uma substância F, onde a energia total dos produtos é menor do que a da matéria prima A, são necessárias várias etapas, como descritas nas equações abaixo.



O gráfico “energia ‘versus’ caminho da reação” que melhor representa o processo global da produção de F é:



24ª QUESTÃO

Com base nas equações da questão anterior, são feitas as seguintes afirmações:

- I – E é o complexo ativado da reação.
- II – A e B são apenas os reagentes do processo industrial.
- III – A expressão da velocidade é dada por $v = K[C][A]^2$.
- IV – A equação global é $2A + C \longrightarrow 2F + D$.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- A. II e III
- B. I e IV
- C. IV
- D. III
- E. II e IV

25ª QUESTÃO

Uma fábrica produz amoníaco (NH_3) com rendimento de 80%. Se na sua caldeira forem misturadas 42 ton de cada substância simples necessária, será obtida a seguinte massa de amoníaco:

- A. 22,4 ton
- B. 40,8 ton
- C. 44,8 ton
- D. 67,2 ton
- E. 238,0 ton

26ª QUESTÃO

Segundo o Código de Água do Brasil (Decreto-Lei 7841), águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas, que possuem composição química, propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns. Neste código, as águas minerais são classificadas segundo alguns aspectos, tais como:

I -	Oligominerais - possuem diversos tipos de sais, todos em baixa concentração.
III -	Alcalina-bicarbonatada - possui uma quantidade mínima de 0,2g de bicarbonatos por litro.
IVa -	Alcalina-terrosa-cálcica - possui uma quantidade mínima de 0,048g do cátion Ca^{+2} por litro, sob a forma de bicarbonato de cálcio.
VIII -	Cloretada - possui uma quantidade mínima de 0,5g de NaCl por litro.
Xa -	Fracamente radioativa - quando apresenta uma leitura entre 5 e 10 maches (teor de radônio), a 20°C e 1 atm de pressão.

Observe o rótulo de uma determinada água mineral

COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL (mg/L): Bicarbonato de Bário = 0,38 – Bicarbonato de Estrôncio = 0,03 – Bicarbonato de Cálcio = 66,33 – Bicarbonato de Magnésio = 50,18 – Bicarbonato de Potássio = 2,05 – Bicarbonato de Sódio = 3,04 – Nitrato de Sódio = 0,82 – Cloreto de Sódio = 0,35. **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:** pH a 25°C = 7,8 – Temperatura da água na fonte = 18°C – Condutividade Elétrica a 25°C = $1,45 \times 10^{-4}$ mhos/cm – Resíduo da Evaporação a 180°C = 85,00 mg/L – Radioatividade na Fonte a 20°C e 760 mmHg = 15,64 maches.

Com base no exposto e nos conceitos químicos, pode-se afirmar que a água mineral apresentada é

- A. uma substância pura e não uma solução.
- B. não pode ser considerada oligomineral, pois possui apenas cloreto de sódio (NaCl) como sal na sua composição.
- C. alcalina-bicarbonatada, pois a quantidade bicarbonatos por litro é maior que o estabelecido por lei.
- D. alcalina, pois seu pH a 25°C é maior que 7.
- E. fracamente radioativa, pois a pressão referida no rótulo difere da especificada no Decreto-Lei.

27ª QUESTÃO

A produção industrial de determinado refrigerante de densidade 1,005 g/mL ocorre diariamente a 4 °C, numa caldeira que comporta 8000 L, do mesmo, no estado líquido. Um de seus ingredientes é o ácido fosfórico (H_3PO_4), na concentração de 0,15% em massa, portanto, a cada copo de 300 mL, estaremos ingerindo a seguinte massa do ácido:

- A. 3,015 mg
- B. 4,525 mg
- C. 7,538 mg
- D. 301,500 mg
- E. 452,250 mg

28ª QUESTÃO

Quando, nas condições padrão, a combustão total de álcool etílico produz 176 g de gás carbônico, são liberadas 653,62 kcal. Portanto, o calor da combustão completa desse álcool, em kcal/mol, é em módulo:

- A. 14,21
- B. 163,41
- C. 326,81
- D. 653,62
- E. 1307,24

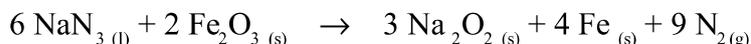
29ª QUESTÃO

Na fórmula estrutural do benzeno, substituindo-se 2 hidrogênios opostos por radicais (grupos) carboxila, obtém-se a fórmula do ácido p-ftálico, importante para a fabricação de fibras sintéticas do tipo poliéster. Nesta fórmula encontramos a seguinte quantidade de carbonos sp^2 (trigonais):

- A. 5
- B. 3
- C. 2
- D. 8
- E. 6

30ª QUESTÃO

O airbag, dispositivo de segurança usado em automóveis, é inflado pelo gás nitrogênio produzido segundo a reação:

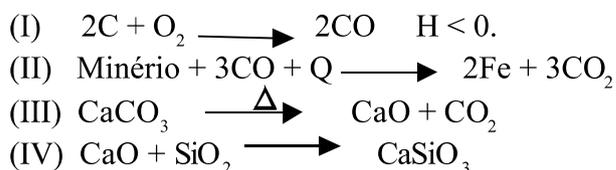


No caso da expansão desse equipamento se completar com 42,0 g de gás nitrogênio, e da velocidade de consumo do nitreto ser de 20 mols / s, o tempo em segundos necessário para a referida expansão será:

- A. 0,025
- B. 0,075
- C. 0,09
- D. 0,05
- E. 0,06

31ª QUESTÃO

A produção de ferro, realizada em siderúrgicas, baseia-se de maneira genérica nas equações abaixo, onde a adição de carbonato de cálcio tem a função de retirar as impurezas, que interferem na qualidade do ferro obtido.



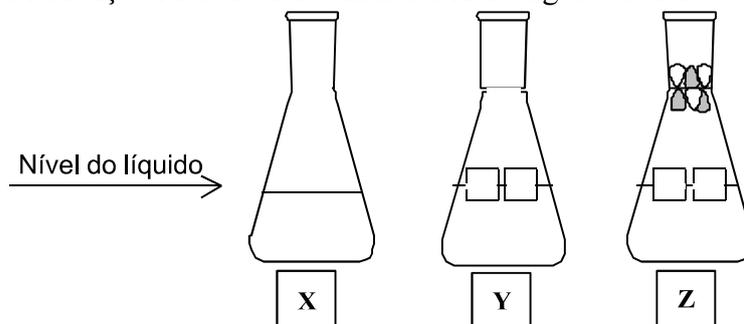
Obs: O minério além de Fe_2O_3 (constituente básico) possui somente o SiO_2 como impureza.

Sobre as reações pode-se afirmar que:

- A. IV é um deslocamento.
- B. II é uma dupla troca entre o oxigênio e o carbono.
- C. III é uma análise.
- D. II é um processo exotérmico.
- E. I é uma síntese endotérmica.

32ª QUESTÃO

Um professor de química mostra 3 erlenmeyers a seus alunos, e lhes pede para considerar cada conteúdo como um sistema isolado desprezando-se a fase gasosa. O primeiro possui água e sal de cozinha totalmente dissolvido. O segundo, o mesmo conteúdo do primeiro mais duas pedras de gelo, e o terceiro possui o mesmo conteúdo do segundo e é fechado com uma rolha de cortiça. Os frascos são mostrados na figura abaixo:



Sobre os sistemas apresentados acima o professor faz as seguintes afirmações:

- I – os sistemas **Y** e **Z** possuem duas fases.
- II – os sistemas **X** e **Y** possuem dois componentes.
- III – os componentes do sistema **X** formam uma solução verdadeira.
- IV – o sistema **Y** é homogêneo.

Estão corretas apenas as afirmativas.

- A. II e III
- B. I, II e IV
- C. I e II
- D. III e IV
- E. I e III

Concurso EsPCEX - Gabarito das Provas 2001

MAT	
1	E
2	B
3	C
4	D
5	D
6	E
7	B
8	E
9	C
10	C
11	D
12	D
13	A
14	C
15	E
16	B
17	A
18	E
19	C
20	A
21	D
22	A
23	B
24	C
25	C
26	E
27	B
28	E
29	D
30	C
-	-
-	-

FIS/QUI	
1	C
2	B
3	A
4	B
5	E
6	C
7	D
8	A
9	C
10	D
11	B
12	C
13	A
14	C
15	E
16	B
17	X
18	D
19	B
20	E
21	A
22	C
23	A
24	C
25	B
26	D
27	E
28	C
29	D
30	X
31	C
32	X

HIST/GEOG	
1	E
2	D
3	B
4	E
5	X
6	A
7	C
8	B
9	B
10	D
11	E
12	C
13	X
14	A
15	B
16	E
17	A
18	A
19	B
20	E
21	C
22	D
23	B
24	C
25	E
26	B
27	E
28	B
29	D
30	B
31	B
32	A

INGL/PORT	
1	C
2	D
3	D
4	E
5	C
6	E
7	A
8	D
9	B
10	C
11	B
12	C
13	D
14	E
15	C
16	X
17	D
18	B
19	A
20	C
21	C
22	A
23	B
24	B
25	B
26	C
27	D
28	A
29	E
30	C
31	A
32	B

EsPCEx - 2002

PROVA DE QUÍMICA

Com base nas informações a seguir, responda às questões 17, 18 e 19

Reportagem recente, publicada num jornal de grande circulação, veiculou que crianças da cidade de Bauru, morando próximo ao setor de metalurgia de uma fábrica de acumuladores (baterias), estavam contaminadas por chumbo (Pb). Exames detectaram que uma das crianças apresentava 32,3 microgramas de Pb por decilitro de sangue.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o nível aceitável desse elemento no organismo de crianças é de 10 microgramas por decilitro de sangue.

A massa molar do Pb é 207 g/mol.

QUESTÃO 17

A concentração, em quantidade de matéria (mol/L), de Pb no sangue da criança examinada é igual a

- A $1,56 \times 10^{-6}$
- B $1,56 \times 10^{-1}$
- C 1,56
- D 32,3
- E $3,23 \times 10^{-5}$

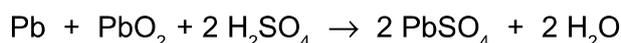
QUESTÃO 18

A quantidade de átomos de Pb presente em um litro de sangue da criança examinada é

- A $9,39 \times 10^{18}$
- B $9,39 \times 10^{17}$
- C $3,23 \times 10^{18}$
- D $3,23 \times 10^{17}$
- E $1,94 \times 10^{18}$

QUESTÃO 19

O Pb é um metal de transição pertencente ao grupo 4A, podendo, quando forma compostos, apresentar dois números de oxidação (NOx). Considere a equação abaixo, que representa a reação ocorrida no interior dos acumuladores:

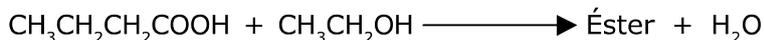


O chumbo, nas substâncias Pb, PbO₂ e PbSO₄, apresenta NOx, respectivamente, iguais a

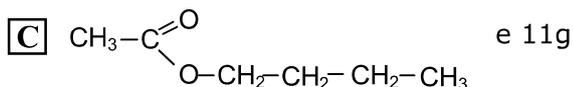
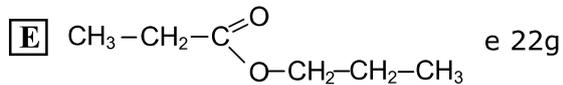
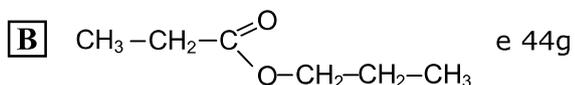
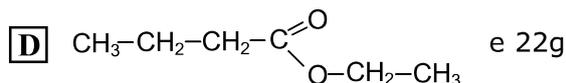
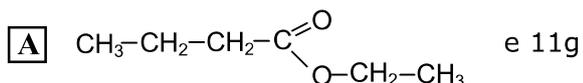
- A 0, - 4, 2
- B 0, 4, 4
- C - 4, - 4, 2
- D 2, 2, 2
- E 0, 4, 2

QUESTÃO 20

Os flavorizantes são compostos químicos aromatizantes muito utilizados na indústria alimentícia. O éster butanoato de etila (essência de morango) pode ser obtido na reação representada pela equação abaixo:



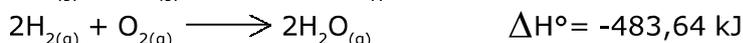
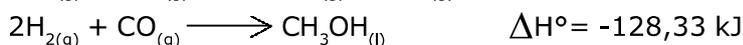
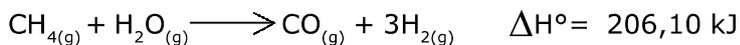
A fórmula estrutural do butanoato de etila e a quantidade do ácido necessário para produzir 14,5 g desse éster, supondo a esterificação completa, são



QUESTÃO 21

O metanol é um combustível que pode ser obtido através da fermentação do caldo da cana-de-açúcar ou da reação controlada do oxigênio do ar com o gás metano.

Dados:



Com base nos dados, pode-se concluir que a variação de entalpia (em kJ/mol), na formação do metanol a partir do metano, é

A - 405,87

B - 164,05

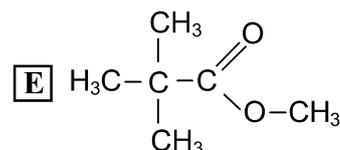
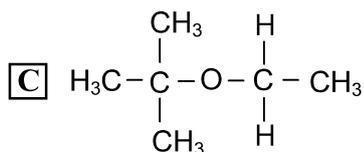
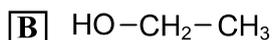
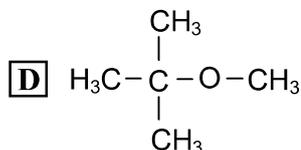
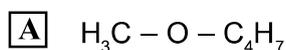
C - 149,21

D + 149,21

E + 164,05

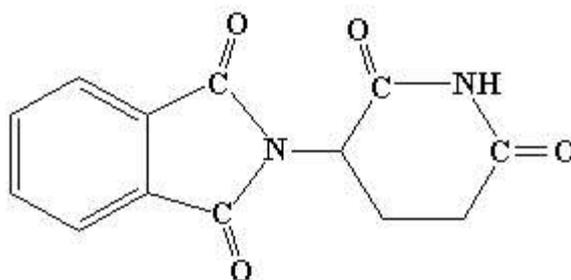
QUESTÃO 22

No Brasil, a fim de se melhorar a octanagem (resistência à explosão por compressão) da gasolina, é-lhe adicionado etanol. Em outros países, utiliza-se o metil-tercbutil-éter (MTBE) como aditivo, cuja fórmula estrutural é



QUESTÃO 23

No final da década de 50, um medicamento chamado Talidomida foi prescrito em muitos países como tranqüilizante. A fórmula do princípio ativo desse remédio encontra-se abaixo:



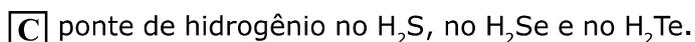
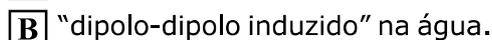
O número de carbonos com hibridização do tipo sp^3 presentes neste composto é



QUESTÃO 24

Uma interessante propriedade da água (H_2O) é o fato de ela ser, em sua maior parte, um líquido à temperatura ambiente, e apresentar um ponto de ebulição (P.E.) em torno de 100°C . Este valor é bastante elevado quando comparado aos P.E. de substâncias de composição similar à água, formadas por elementos do grupo VI A, como o H_2S , o H_2Se e o H_2Te , que normalmente são gases à temperatura ambiente.

Essa diferença no valor do P.E. da água em relação ao P.E. das demais substâncias deve-se à existência de interações do tipo



QUESTÃO 25

Sabendo-se que, nas substâncias H_2S , H_2Se e H_2Te , as interações moleculares são do mesmo tipo, a ordem crescente do ponto de ebulição é

- A** H_2S , H_2Se e H_2Te
- B** H_2Se , H_2S e H_2Te
- C** H_2Se , H_2Te e H_2S
- D** H_2Te , H_2S e H_2Se
- E** H_2Te , H_2Se e H_2S

QUESTÃO 26

Sabendo-se que o dióxido de carbono é uma substância apolar, podemos afirmar que isso se deve ao fato de as ligações intramoleculares entre seus átomos serem

- A** iônicas, exclusivamente.
- B** covalentes apolares, exclusivamente.
- C** covalentes polares, exclusivamente.
- D** covalentes apolares, mas a soma vetorial dos momentos dipolares das ligações ser diferente de zero.
- E** covalentes polares, mas a soma vetorial dos momentos dipolares das ligações ser igual a zero.

QUESTÃO 27

Um certo elemento químico **A** forma um óxido metálico. Esse óxido dissolvido em água origina uma solução que adquire coloração rósea, quando tratada com fenolftaleína. O elemento químico **A** pode ser

- A** carbono.
- B** boro.
- C** potássio.
- D** enxofre.
- E** neônio.

QUESTÃO 28

Considerando três recipientes distintos que possuem, no seu interior, exclusivamente, água mineral, etanol e soro fisiológico, é correto afirmar que os conteúdos são, respectivamente,

- A** mistura heterogênea, substância composta e substância simples.
- B** mistura homogênea, mistura homogênea e mistura homogênea.
- C** substância composta, substância composta e mistura heterogênea.
- D** mistura homogênea, substância composta e mistura homogênea.
- E** substância composta, substância simples e mistura homogênea.

QUESTÃO 29

Quando o elétron excitado do átomo de hidrogênio retorna ao estado fundamental, a maior liberação de energia ocorre quando esse elétron passa da camada

- A L para M.
- B O para N.
- C P para K.
- D Q para P.
- E M para K.

QUESTÃO 30

Um átomo que possui em sua camada de valência 6 elétrons faz uma **ligação** com um elemento químico da família dos alcalino-terrosos. O resultado dessa ligação fornece um **composto químico** que, ao ser adicionado à água, forma uma **base** cujo coeficiente de solubilidade é de 42 g/100 mL de água a 25 °C.

Com base no texto, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A **ligação** formada é covalente.
- II. O **composto químico** pode ser o Na_2O .
- III. A **base** formada pode ser o $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- IV. Pode-se dizer que a **base** formada é mais solúvel que o NaCl , cuja solubilidade é de 40 g/100 mL de água a 25 °C.

Estão corretas apenas as afirmativas

- A I e II.
- B I e IV.
- C II e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

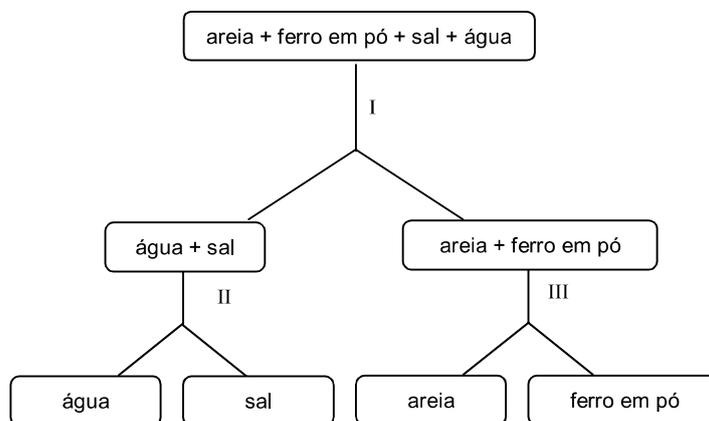
QUESTÃO 31

Após a reação de neutralização completa entre 200 mL de uma solução de concentração 0,5 mol/L de H_3PO_4 e 300 mL de uma solução contendo 12 g de NaOH , é correto afirmar que o sal formado e sua concentração, em mol/L, são, respectivamente,

- A trifosfato de sódio e 0,2.
- B fosfato triácido de sódio e 0,1.
- C fosfato de sódio e 0,2.
- D fosfato de sódio e 0,1.
- E fosfórico de sódio e 0,3.

QUESTÃO 32

A fim de separar todos os componentes de uma mistura contendo areia, ferro em pó e uma solução salina aquosa, foi proposto o seguinte esquema:



Os processos de separação mais indicados em I, II e III são, respectivamente:

- A** filtração, destilação e imantação.
- B** filtração, evaporação e decantação.
- C** destilação, levigação e filtração.
- D** catação, evaporação e imantação.
- E** imantação, catação e evaporação.

23	E	23	C	23	B
24	C	24	E	24	D
25	D	25	E	25	D
26	A	26	D	26	E
27	D	27	B	27	A
28	B	28	D	28	C
29	D	29	B	29	C
30	B	30	A	30	C

Física / Química

FÍSICA E QUÍMICA					
MOD B		MOD I		MOD J	
1	C	1	B	1	C
2	C	2	C	2	D
3	A	3	C	3	D
4	A	4	D	4	B
5	C	5	D	5	D
6	D	6	A	6	B
7	B	7	C	7	D
8	B	8	D	8	A
9	D	9	B	9	C
10	B	10	C	10	D
11	D	11	C	11	B
12	C	12	A	12	B
13	D	13	B	13	C
14	D	14	D	14	C
15	B	15	B	15	C
16	C	16	D	16	A
17	A	17	E	17	C
18	B	18	C	18	A

19	E	19	B	19	C
20	A	20	A	20	C
21	B	21	B	21	A
22	D	22	E	22	B
23	B	23	A	23	D
24	A	24	E	24	A
25	A	25	A	25	D
26	E	26	C	26	A
27	C	27	D	27	B
28	D	28	A	28	E
29	C	29	B	29	E
30	E	30	C	30	B
31	C	31	A	31	A
32	A	32	D	32	E

Geografia / História

HISTÓRIA E GEOGRAFIA					
MOD C		MOD F		MOD H	
1	A	1	D	1	C
2	C	2	B	2	A
3	E	3	B	3	C
4	C	4	C	4	E
5	A	5	C	5	A
6	D	6	C	6	C
7	B	7	D	7	A
8	B	8	C	8	C
9	C	9	A	9	D
10	A	10	C	10	D
11	C	11	A	11	B
12	A	12	C	12	B

EsPCEx - 2003

PROVA DE QUÍMICA

21. Observe a figura abaixo:

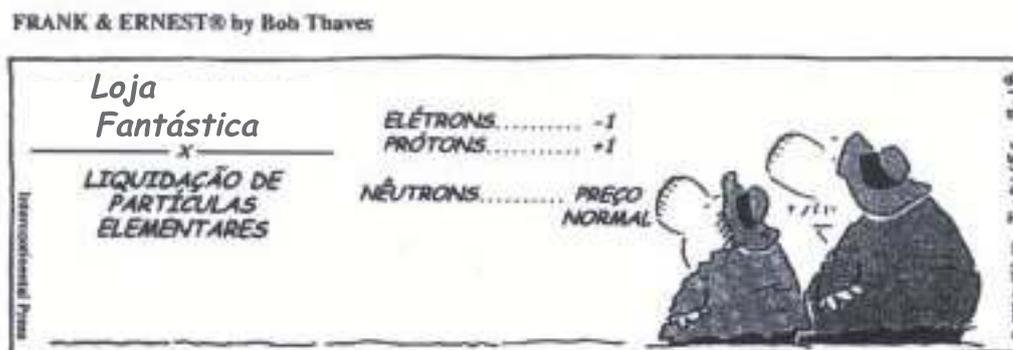


Adaptado de Frank & Ernest in Intercontinental Press

A fala do personagem enuncia a idéia contida

- A) no Princípio de Heisenberg.
- B) na Regra de Hund.
- C) na Teoria de Proust.
- D) no Diagrama de Pauling.
- E) no Teorema de Rutherford.

22. Observe a figura abaixo:



Adaptado de Frank & Ernest in Intercontinental Press

Das partículas elementares postas à venda pela Loja Fantástica, apenas duas poderiam ser vendidas antes da descoberta de

- A) Chadwick.
- B) Lavoisier.
- C) Thomson.
- D) Dalton.
- E) Rutherford.

Texto para a questão 23

“Raspamos os grânulos de tungstênio do cadinho, depois os lavamos cuidadosamente com água destilada, os examinamos com uma lupa e os pesamos. Meu tio trouxe um minúsculo cilindro graduado de 0,5 mililitro, encheu-o com água destilada até a marca de 0,4 mililitro e então colocou lá dentro os grânulos de tungstênio. A água subiu um vigésimo de mililitro. Escrevi os números exatos e fiz o cálculo.”

(Adaptado de SACKS, Oliver W. *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química*. São Paulo: Cia das Letras, 2002.)

23. Considerando os dados acima e admitindo que a massa obtida na medição dos grânulos foi de 0,95 g, pode-se afirmar que, ao efetuar o cálculo referenciado, a variável encontrada pelo autor e seu respectivo valor são

- A) massa molar e 5 u.
- B) densidade e 10 g/mL.
- C) quantidade de matéria e 13 mols.
- D) densidade e 19 g/cm³.
- E) massa molar e 25 g/mol.

Texto para a questão 24

“Meu tio me fez visualizar a primeira fusão de metal: homens das cavernas poderiam ter usado rochas contendo um minério (...) para cercar uma fogueira (...) e de repente percebido, quando a madeira se torna carvão, que a rocha verde estava sangrando, transformando-se num líquido vermelho.”

“Sabemos, ele prosseguiu, que se aquecermos os óxidos com carvão, o carbono do carvão se combina com o oxigênio dos óxidos e, dessa maneira, os reduz(...)”

(Adaptado de SACKS, Oliver W. *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química*. São Paulo: Cia das Letras, 2002.)

24. Dentre as equações abaixo, a que melhor representa a reação descrita no texto é:

- A) $2 \text{Fe}_{(s)} + \text{C}_{(s)} + 3/2 \text{O}_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$
- B) $\text{SO}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{S}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$
- C) $2\text{CuO}_{(s)} + \text{C}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2 \text{Cu}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$
- D) $\text{Cl}_2\text{O}_{2(s)} + \text{C}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{Cl}_{2(g)} + \text{CO}_{2(g)}$
- E) $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Ag}_{(l)} + \text{SO}_{2(g)}$

Texto para as questões 25 e 26

“(...) Tio Dave demonstrou a oposição de ácido e base medindo quantidades exatas de ácido clorídrico e hidróxido de sódio e misturando-os em um béquer. A mistura se tornou extremamente quente, mas assim que ela esfriou, ele me disse: “Agora prove, experimente”. Experimentar? Ele estava maluco? Mas provei, e só tinha gosto de sal. “Está vendo? Eles neutralizaram completamente um ao outro (...)”

(Adaptado de SACKS, Oliver W. *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química*. São Paulo: Cia das Letras, 2002.)

25. Sobre a reação descrita no texto, são feitas as seguintes afirmativas:

- I** – ela é exotérmica;
- II** – o sal formado é o cloreto de sódio;
- III** – o calor envolvido corresponde à entalpia de formação;
- IV** – em um dos produtos experimentados há ligações covalentes.

É correto o que se afirma apenas em

- A) I e II. B) II e III. C) I, II e III. D) I, II e IV. E) I, III e IV.

26. Assumindo a idéia do texto para um ácido e uma base qualquer, as quantidades de ambos serão sempre numericamente iguais se forem expressas em

- A) mols.
- B) litros.
- C) gramas.
- D) equivalentes químicos.
- E) unidades de massa atômica.

27. Considere os processos abaixo:

x: gelo \rightleftharpoons água

y: mármore (CaCO_3) \longrightarrow gesso (CaSO_4)

z: ferro \longrightarrow ferrugem

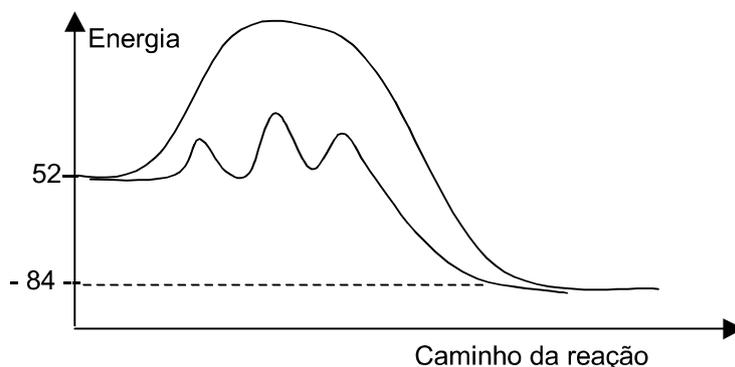
sobre estes processos são feitas as seguintes afirmações

- I. **x** é exotérmico no sentido água \longrightarrow gelo;
- II. **y** pode ocorrer por ação da chuva ácida;
- III. **y** é um fenômeno puramente físico;
- IV. **z** é uma reação de decomposição.

É correto o que se afirma apenas em

- A) I e II. B) I e IV. C) II e IV. D) I, II e III. E) II, III e IV.

28. As quantidades de energia envolvidas nos processos de transformação de um alceno em alceno, com e sem catalisador, encontram-se representadas no gráfico abaixo.



Sobre esses processos de transformação, são feitas as seguintes afirmações:

- I** – a reação catalisada possui uma única etapa;
- II** – a variação da entalpia é igual a 32;
- III** – as reações são exotérmicas;
- IV** – a reação não catalisada possui um complexo ativado.

É correto o que se afirma apenas em

- A) I e II. B) I e IV. C) II e III. D) II e IV. E) III e IV.

29. Ao preparar doce de abóbora, para se obter a rigidez superficial dos cubos, adiciona-se óxido de cálcio à mistura. Esse óxido reage com a água que existe na abóbora e produz o hidróxido de cálcio, que por sua vez reage com o gás carbônico da atmosfera, produzindo um sal pouco solúvel.

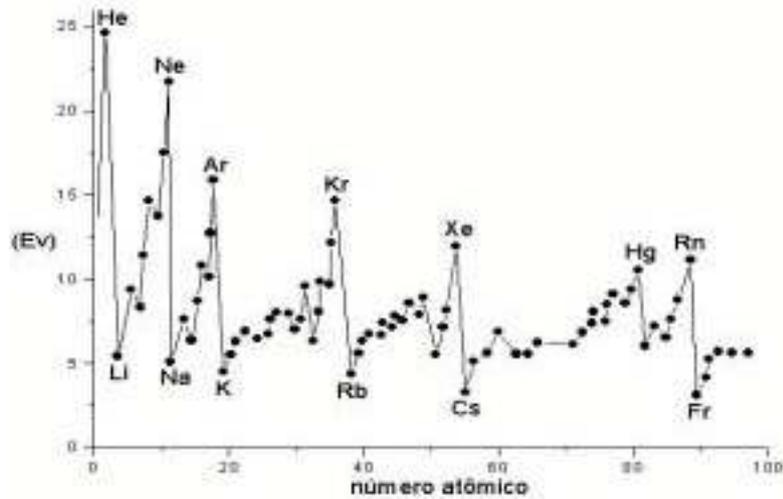
Sobre as substâncias químicas citadas no texto, são feitas as seguintes afirmações:

- I** – o óxido adicionado é classificado como óxido básico;
- II** – o gás carbônico possui momento dipolar diferente de zero;
- III** – o hidróxido de cálcio é muito solúvel em água;
- IV** – o sal formado possui fórmula CaCO_3 .

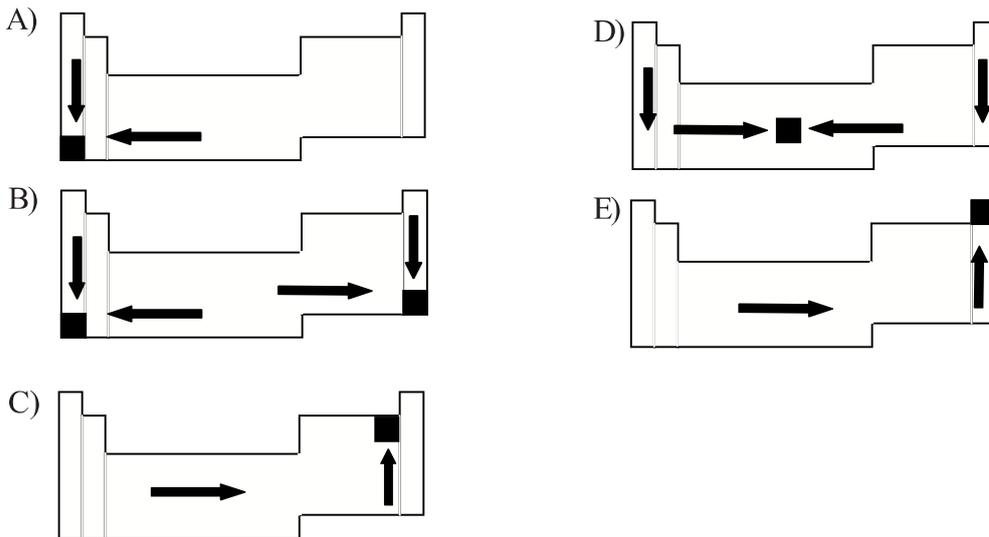
É correto o que se afirma apenas em

- A) I e II. B) III e IV. C) I e IV. D) II e III. E) I, III e IV.

30. O gráfico abaixo representa, em seu eixo vertical, uma das propriedades periódicas dos elementos químicos.



O conjunto de setas que melhor representa a tendência de crescimento do valor numérico dessa propriedade na tabela periódica é o da figura



CIÊNCIAS EXATAS					
MOD C		MOD H		MOD L	
1	B	1	C	1	E
2	C	2	D	2	C
3	B	3	C	3	B
4	C	4	B	4	B
5	E	5	B	5	D
6	B	6	C	6	D
7	C	7	B	7	B
8	B	8	B	8	C
9	D	9	E	9	C
10	D	10	D	10	B
11	D	11	E	11	A
12	E	12	A	12	B
13	A	13	A	13	C
14	A	14	D	14	D
15	C	15	C	15	A
16	D	16	D	16	A
17	A	17	C	17	C
18	B	18	B	18	D
19	C	19	A	19	D
20	D	20	D	20	E
21	A	21	C	21	D
22	A	22	C	22	C
23	D	23	D	23	D
24	C	24	A	24	E
25	D	25	A	25	A
26	D	26	E	26	C
27	A	27	A	27	E
28	E	28	D	28	A
29	C	29	B	29	A
30	E	30	C	30	E

EsPCEx - 2004

QUÍMICA

1 O íon sódio é essencial para o equilíbrio hídrico do nosso organismo e indispensável na manutenção da massa corpórea. A medida da quantidade de íons sódio no sangue pode auxiliar no diagnóstico e no tratamento de vários distúrbios.

Um paciente necessitou tomar 500 mL, a cada 4 horas, de um soro fisiológico denominado *solução isotônica de cloreto de sódio 0,9%*, significando que cada 100 mL contém 0,9 g de cloreto de sódio.

Considerando a densidade da solução como sendo 1 g/mL, a massa de íons sódio ingerida pelo paciente no tempo de 8 horas foi de aproximadamente:

(Dados: massas atômicas em unidade de massa atômica (u); Na = 23 e Cl = 35,5)

- [a] 9,00 g
- [b] 4,50 g
- [c] 3,54 g
- [d] 1,77 g
- [e] 5,46 g

2 O rótulo da embalagem de um copo de água mineral com capacidade para 200 mL traz as seguintes informações:

Composição físico-química provável	
Aspecto	Límpido
Odor	Inobjetável
pH	7,1
Ferro	0,02 mg / L
Cloreto	50 mg / L
Sulfato	14,0 mg / L

A quantidade, em miligramas, de nitrato de prata que deve ser adicionada para reagir completamente com o ânion formador de sal insolúvel, presente nos 200 mL de água é, aproximadamente:

(Dados: massas atômicas em unidade de massa atômica (u); N = 14; O = 16; S = 32; Cl = 35,5; Ag = 108)

- [a] 1,00
- [b] 48,00
- [c] 12,06
- [d] 10,00
- [e] 40,00

3 Uma bolha de ar de volume de 3 cm³ forma-se no fundo de um lago, sob pressão de 2 atm. Que volume terá esta bolha quando subir à superfície, onde a pressão atmosférica é de 608 mm de Hg e admitindo que a massa no interior da bolha e a temperatura permaneçam constantes?

(Dado: 1 atm = 760 mm Hg)

- [a] 5,0 cm³
- [b] 4,5 cm³
- [c] 6,0 cm³
- [d] 7,0 cm³
- [e] 7,5 cm³

4 Para a obtenção de amônia (NH_3) foram usados 100 mL de gás nitrogênio (N_2) e 240 mL de gás hidrogênio (H_2), nas mesmas condições de pressão e temperatura. O volume de amônia produzida em mL é:

- [a] 200
- [b] 190
- [c] 160
- [d] 150
- [e] 155

5 No final do século XIX e início do século XX muitas mudanças foram propostas para os modelos atômicos então vigentes. Três grandes cientistas: Rutherford, Bohr e Sommerfeld, estão entre os que propuseram alterações nos modelos.

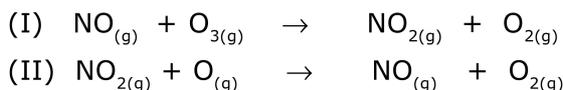
Uma característica de cada modelo proposto por esses cientistas está mencionada abaixo:

Modelo	Característica
I	Para cada camada eletrônica (n), há uma órbita circular e (n-1) órbitas elípticas.
II	O átomo assemelha-se ao sistema solar, já que os elétrons distribuem-se ao redor do núcleo, como os planetas ao redor do Sol.
III	Os elétrons movem-se em órbitas circulares em torno de um núcleo atômico central.

Assinale a alternativa que relaciona corretamente o modelo com seu autor.

- [a] I – Rutherford; II – Bohr; III – Sommerfeld
- [b] I – Sommerfeld; II – Bohr; III – Rutherford
- [c] I – Sommerfeld; II – Rutherford; III – Bohr
- [d] I – Rutherford; II – Sommerfeld; III – Bohr
- [e] I – Bohr; II – Rutherford; III – Sommerfeld

6 Em 1970, o químico holandês Paul Crutzen publicou um artigo sugerindo que os óxidos de nitrogênio poderiam afetar o equilíbrio $\text{O}_{3(g)} \leftrightarrow \text{O}_{2(g)} + \text{O}_{(g)}$, causando a destruição do ozônio atmosférico, conforme as reações abaixo.



A respeito dessas reações, pode-se afirmar que:

- [a] I é uma reação de dupla-troca e II uma reação de análise.
- [b] I é uma reação de oxirredução e II uma reação de síntese.
- [c] na reação I, o gás oxigênio é o agente redutor e, na reação II, o nitrogênio sofre oxidação.
- [d] a reação I é uma reação de oxirredução; o monóxido de nitrogênio funciona como catalisador.
- [e] a reação II é uma reação de oxirredução; o dióxido de nitrogênio funciona como catalisador.

7 As variadas maneiras pelas quais os diferentes átomos se ligam permitem a formação dos milhões de substâncias químicas, que se comportam distintamente quanto à condução de calor e eletricidade.

A tabela abaixo mostra o comportamento de três substâncias A, B e C, quanto à condução da corrente elétrica.

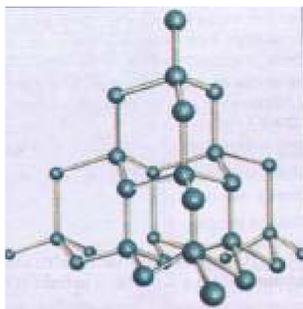
Substância	Condutibilidade elétrica
A	Alta, no estado sólido e líquido.
B	Alta, fundida ou em solução aquosa.
C	Praticamente nula quando pura, ou condutora quando em soluções adequadas.

É correto afirmar que o tipo de ligação existente em cada uma dessas substâncias A, B e C, respectivamente, é:

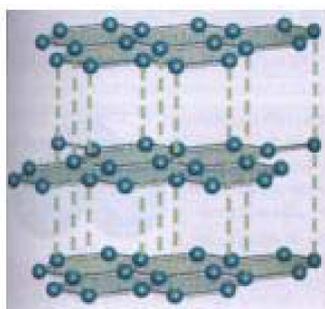
- [a] metálica, covalente apolar e iônica
- [b] iônica, metálica e covalente polar
- [c] covalente apolar, metálica e iônica.
- [d] iônica, covalente polar e metálica.
- [e] metálica, iônica e covalente polar.

8 Quimicamente o Carbono é o único elemento capaz de formar muitos compostos contendo cadeias e anéis apenas de átomos de carbono. Apresenta três formas alotrópicas: diamante, grafite e fulereno (C₆₀). As figuras abaixo ilustram as estruturas destas formas.

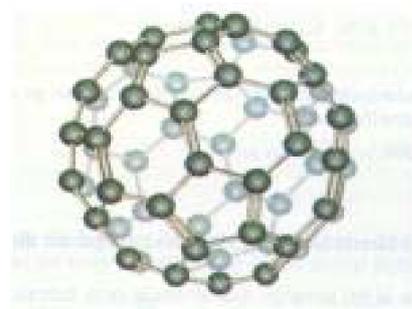
DIAMANTE



GRAFITE



FULERENO



Observando as estruturas, é correto afirmar que:

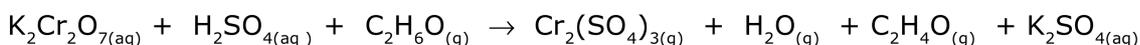
- [a] o diamante é um bom condutor de eletricidade por possuir átomos de C com geometria tetraédrica, enquanto que, no fulereno, o C tem a geometria trigonal.
- [b] o diamante e o grafite são bons condutores de eletricidade por apresentarem elétrons livres.
- [c] o grafite possui átomos arranjados em camadas e cada um está circundado por outros três originando elétrons livres, o que o torna um bom condutor de eletricidade, enquanto que, no diamante, o C tem a geometria tetraédrica
- [d] no diamante, os átomos estão ligados covalentemente a outros quatro, originando elétrons livres, tornando-o um bom condutor de eletricidade, enquanto que, no fulereno, o C tem a geometria piramidal.
- [e] O fulereno possui em sua estrutura átomos ligados entre si formando pentágonos e hexágonos, e o grafite é um mau condutor de eletricidade.

9 Em uma aula prática de Química, o professor forneceu a cada grupo 100 mL de solução de hidróxido de sódio de concentração 1,25 mol/L, e solicitou que a transformassem em uma solução de concentração 0,75 mol/L. Um dos alunos do grupo, inadvertidamente, adicionou água à solução tornando-a 0,50 mol/L.

O volume de água adicionado pelo aluno e um dos possíveis procedimentos adotados pelo grupo para transformá-la na solução com a concentração pedida foi, respectivamente:

- [a] 250 mL; adicionar 150 mL de água à solução.
- [b] 150 mL; adicionar 7,5 grama de soluto à solução.
- [c] 400 mL; evaporar o solvente até que o volume da solução seja 100 mL.
- [d] 250 mL; evaporar o solvente até que o volume da solução seja 100 mL.
- [e] 150 mL; adicionar 2,5 gramas de soluto à solução.

10 Os bafômetros mais simples são descartáveis e envolvem a reação abaixo:



O menor coeficiente do agente redutor nessa reação, quando balanceada, vale:

- [a] 4
- [b] 3
- [c] 5
- [d] 7
- [e] 2

11 O carbureto de cálcio (CaC_2), quando tratado com água, fornece como um dos produtos o acetileno (C_2H_2), que, ao sofrer combustão, libera intensa quantidade de energia.

Se tratarmos 96 g de carbureto de cálcio com água e considerarmos o calor de combustão do acetileno igual a 300 kcal/mol, podemos afirmar que o volume de CO_2 e o calor liberado na combustão do acetileno obtido nessa reação, nas CNTP, são, respectivamente,

(Dados: $V_{\text{molar}} = 22,4 \text{ L}$; massas atômicas em unidade de massa atômica (u): H = 1; C = 12; O = 16; Ca = 40)

- [a] 33,6 L; 4,5 kcal
- [b] 3,36 L ; 450 kcal
- [c] 67,2 L; 450 kcal
- [d] 33,6 L ; 4500 kcal
- [e] 672,0 L; 4.5 kcal

12 A reciclagem de materiais representa uma grande economia de matéria-prima e energia. O Brasil é o campeão mundial de reciclagem de latas de alumínio. Em 2003 reciclou $88 \cdot 10^8$ latas, o que representa 90% das latas utilizadas no País.

Considerando a massa de uma lata igual a 10 g e 60% o rendimento da extração de alumínio, a partir da bauxita, que é o minério utilizado na produção deste metal, pode-se afirmar que a massa, em toneladas, da bauxita economizada com essa reciclagem foi, aproximadamente:

- [a] 52,8.
- [b] 146666.
- [c] 88000.
- [d] 1466,7.
- [e] 528.

13 A análise da amostra de uma substância de massa $m = 0,280$ g mostra que ela é constituída apenas por átomos de carbono e hidrogênio. A combustão completa dessa amostra fornece $0,360$ g de água e $0,880$ g de gás carbônico. A fórmula mínima do composto representado pela amostra é:

(Dados: massas atômicas em unidade de massa atômica (u); H=1; C=12; O=16)

- [a] CH
- [b] CH₂
- [c] C₂H₂
- [d] C₃H₄
- [e] C₃H₆

14 Uma substância metálica X foi colocada dentro de um béquer contendo água. Durante o processo, houve a formação de dois compostos, um Y e Z, este último liberado na forma de gás.

A solução formada Y foi misturada, estequiometricamente, com anidrido sulfúrico, e as substâncias resultantes foram água e sulfato de sódio.

O gás liberado e a classificação do composto Y, quanto ao grau de ionização são, respectivamente:

- [a] hidrogênio; base forte
- [b] oxigênio; ácido forte
- [c] hidrogênio; ácido fraco
- [d] oxigênio; base fraca
- [e] nitrogênio; ácido fraco

15 Considere os gráficos abaixo e a pressão de 1 atm.

(Dados: S=sólido; L=líquido; V=vapor)

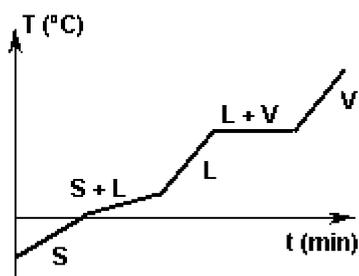


Gráfico 1

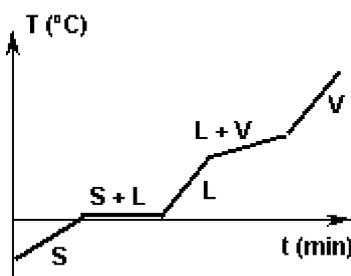


Gráfico 2

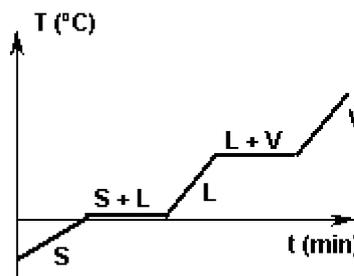


Gráfico 3

É correto afirmar que os gráficos 1, 2 e 3 podem representar, respectivamente, as mudanças de estado dos sistemas contendo:

- [a] água; água + álcool etílico (etanol); água + NaCl
- [b] água + NaCl; água + álcool etílico (etanol); água
- [c] água; água + NaCl; água + álcool etílico (etanol)
- [d] água + álcool etílico (etanol); água; água + NaCl
- [e] água + álcool etílico (etanol); água + NaCl; água

16 Solubilidade é a capacidade que um material possui de se espalhar uniformemente num outro material. A solubilidade depende da temperatura e é expressa normalmente em g de soluto/100 g de solvente.

A tabela abaixo fornece a solubilidade de três substâncias: sacarose, hidróxido de cálcio e dicromato de potássio em g de soluto/100 g H₂O.

T (°C)	Sacarose	Ca(OH) ₂	K ₂ Cr ₂ O ₇
0	179,2	185	05
10	190,5	176	08
20	203,9	165	13
30	219,5	153	20
40	238,1	141	28

Pode-se afirmar que a dissolução

- [a] da sacarose é um processo endotérmico e do K₂Cr₂O₇ é exotérmico.
- [b] do Ca(OH)₂ é um processo endotérmico e da sacarose é exotérmico.
- [c] do K₂Cr₂O₇ e do Ca(OH)₂ são processos endotérmicos.
- [d] do K₂Cr₂O₇ e da sacarose são processos exotérmicos.
- [e] do Ca(OH)₂ é um processo exotérmico e do K₂Cr₂O₇ é endotérmico.

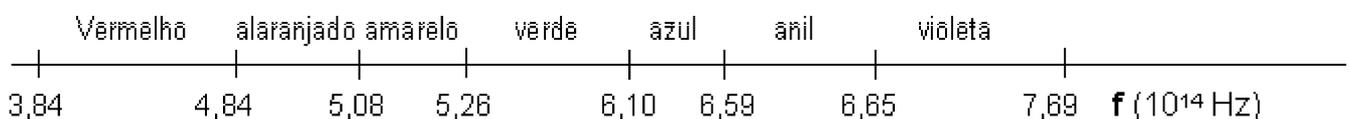
17 De acordo com a teoria de Planck, os elétrons, ao saltarem de uma órbita para outra, emitem ou recebem uma quantidade de energia denominada quantum.

Os fogos de artifício utilizam sais de diferentes metais na mistura explosiva e, quando detonados, produzem cores diferentes, que são resultados dos saltos quânticos.

Em uma comemoração, durante a Semana da Pátria, na EsPCEX, foram utilizados fogos que emitiram a cor vermelha e as cores da bandeira: verde, amarela e azul.

Analisando a tabela e o espectro de luz representado abaixo, pode-se afirmar que os fogos eram compostos, respectivamente, por sais de:

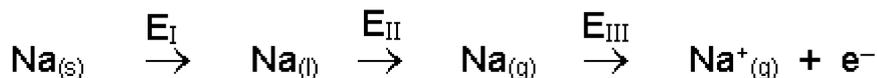
Sais	λ (10 ⁻⁷ m)
Cálcio	6,22 a 7,80
Sódio	5,77 a 5,90
Bário	4,92 a 5,70
Cobre	4,55 a 4,92
Potássio	4,00 a 4,50



(Dados: $c = 3 \cdot 10^8$ km/s; λ = comprimento de onda; f = frequência)

- [a] cálcio, cobre, sódio e potássio
- [b] bário, sódio, cálcio e potássio
- [c] cobre, cálcio, potássio e sódio
- [d] cálcio, bário, sódio e cobre
- [e] sódio, bário, cálcio e cobre

18 O sódio está situado no grupo 1A da classificação periódica. Ao ser aquecido a altas temperaturas sofre as transformações abaixo:



Pode-se afirmar que:

- [a] E_I é a energia de liquefação e o processo é químico.
- [b] E_I é a energia de condensação e o processo é físico
- [c] E_{III} é a energia de ionização e o processo é químico.
- [d] E_{II} é a energia de vaporização e o processo é químico
- [e] E_{III} é a energia de ionização e o processo é físico.

19 Em 1997, a WEA Music Brasil lançou o álbum Acústico do grupo Titãs. Uma das faixas desse álbum apresenta a música *Família*. O texto abaixo reproduz um trecho da música.

"Família, Família.
Papai, mamãe, titia.
Família, família.
Almoça junto todo dia
Nunca perde essa mania."

Estabelecendo um paralelo com a Química, pode-se dizer que o trecho citado está relacionado com o fato de os elementos:

- [a] do mesmo período possuírem o mesmo número de massa.
- [b] do mesmo grupo apresentarem as mesmas propriedades físicas.
- [c] do mesmo período apresentarem o mesmo número de elétrons de valência.
- [d] do mesmo grupo possuírem propriedades químicas semelhantes.
- [e] do mesmo grupo possuírem o mesmo número de camadas.

20 A tabela abaixo mostra os valores determinados experimentalmente para a reação elementar representada pela equação $X + Y \rightarrow Z$.

Tempo (min)	X (mol·L ⁻¹)	Y (mol·L ⁻¹)	Z (mol·L ⁻¹)
0	2,0	6,0	0,0
5	1,5	4,5	1,0
10	1,0	3,0	2,0
15	0,5	1,5	3,0

Baseado nessa tabela, os valores que podem balancear corretamente essa equação química são, respectivamente:

- [a] 1/3, 1/3 e 1/3
- [b] 1/3, 1 e 2/3
- [c] 2, 1 e 3
- [d] 3, 2 e 1
- [e] 1, 3 e 2

QUÍMICA					
MOD D		MOD E		MOD K	
1	C	1	C	1	D
2	C	2	B	2	C
3	D	3	E	3	C
4	C	4	C	4	B
5	B	5	C	5	E
6	E	6	D	6	C
7	E	7	E	7	B
8	B	8	C	8	B
9	C	9	E	9	C
10	B	10	B	10	E
11	E	11	C	11	E
12	C	12	B	12	D
13	E	13	B	13	E
14	D	14	A	14	C
15	B	15	E	15	B
16	A	16	E	16	E
17	E	17	D	17	A
18	C	18	C	18	D
19	D	19	D	19	E
20	E	20	E	20	C

EsPCEx - 2005

PROVA DE QUÍMICA

15 Estatísticas mostram que ao longo das décadas, os raios são os fenômenos naturais que mais provocam mortes, comparados a fenômenos como tornados, enchentes e vendavais. Embora contraditório, os relâmpagos são essenciais à vida, pois dentre outros benefícios, combinam quimicamente o oxigênio e o nitrogênio, que, juntamente com a chuva, formam um excelente adubo natural.

Da combinação química mencionada surge um composto que é classificado como:

- [A] binário e óxido básico [B] ternário e óxido anfótero [C] binário e peróxido
[D] ternário e superóxido [E] binário e óxido ácido

16 O simples ato de riscar um fósforo contribui para lançar na atmosfera mais dióxido de enxofre. Por esta razão, alguns químicos decidiram fabricar um produto "mais verde", substituindo o sulfeto de fósforo pelo ferro-fósforo, que ao ser riscado desenvolve calor e inflama os vapores de fósforo produzidos, dando óxidos de fósforo que não são voláteis.

Dentre os motivos pelos quais os químicos tomaram a atitude de fabricar um produto "mais verde", estão :

I- A combustão do sulfeto de fósforo fornece dióxido de enxofre, que é um dos causadores do efeito estufa.

II- O dióxido de enxofre obtido da combustão do sulfeto de fósforo, reage com o oxigênio da atmosfera e produz o anidrido sulfúrico, um dos causadores da chuva ácida.

III- Os óxidos de fósforo produzidos são todos classificados como óxidos ácidos e são os responsáveis pelo efeito estufa.

Em relação as afirmativas está(ão) correta(s) a(s):

- [A] I e II [B] II [C] I, II e III [D] I [E] III

17 O fenômeno da alotropia só existe em substâncias simples. Por isso, quando os átomos de diferentes variedades alotrópicas de um mesmo elemento se combinam com quantidades idênticas do gás oxigênio, para formar compostos, originam moléculas

- [A] iguais de substâncias compostas. [B] diferentes de substâncias compostas.
[C] iguais de substâncias simples. [D] diferentes de substâncias simples.
[E] diferentes de substâncias simples e/ou compostas.

18 Abaixo está reproduzido um trecho da música " Planeta água", do compositor Guilherme Arantes....

*Água dos igarapés onde Iara mãe-d'água
É misteriosa canção
Água que o sol evapora
Pro céu vai embora
Virar nuvens de algodão
Gotas de água da chuva
Alegre arco-íris sobre a plantação.*

Os trechos da canção em que há referências à mudança de estado físico da água conhecida como condensação e o que envolve um processo endotérmico são, respectivamente:

- [A] "Água dos igarapés onde Iara mãe-d'água" e "Alegre arco-íris sobre a plantação"
[B] "Alegre arco-íris sobre a plantação" e "Água que o sol evapora"
[C] "Alegre arco-íris sobre a plantação" e "Virar nuvens de algodão"
[D] "Virar nuvens de algodão" e "Água que o sol evapora"
[E] "Água que o sol evapora" e "Gotas de água da chuva"

19 Em um conversor catalítico, usado nos automóveis para reduzir a emissão de poluentes, os gases resultantes da combustão do motor e o ar passam por substâncias catalisadoras, que aceleram a transformação de CO em CO₂ e a decomposição de óxidos de nitrogênio em N₂ e O₂.

Em relação às substâncias citadas no texto é correto afirmar que

- [A] catalisadores são substâncias que iniciam as reações que, sem eles, não seriam possíveis e o gás carbônico é um dos causadores do efeito estufa.
- [B] catalisadores propiciam à reação um mecanismo alternativo com menor energia de ativação e o monóxido de carbono é um óxido ácido responsável pela chuva ácida.
- [C] catalisadores são substâncias que participam das etapas intermediárias das reações, sendo recuperados integralmente no final do processo e o gás oxigênio é o composto mais abundante no ar atmosférico.
- [D] catalisadores são substâncias que aumentam a velocidade das reações, sem, no entanto, delas participarem, provocando apenas a diminuição da energia de ativação e o gás nitrogênio é uma substância tóxica, em qualquer concentração.
- [E] catalisadores são substâncias que participam das etapas intermediárias das reações, provocando um aumento da velocidade, em consequência da diminuição da energia de ativação e o gás carbônico é um dos responsáveis pela chuva ácida.

20 No século XIX, eram conhecidos cerca de 50 elementos químicos. Ao longo do tempo muitos outros elementos foram sendo descobertos e os cientistas sentiram necessidade de elaborar uma classificação que facilitasse seu estudo. Foram realizadas várias tentativas para se classificar os elementos.

I – Berzelius dividiu os elementos em metais e não-metais.

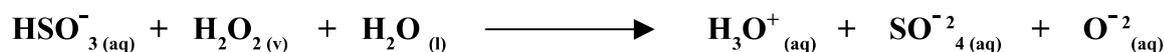
II - Mendeleev organizou os elementos dispondo-os em linhas em ordem crescente de massa atômica.

III – Henry Moseley determinou a carga do núcleo, tornando possível estabelecer o conceito de número atômico e, então, se pôde elaborar a atual Tabela Periódica dos Elementos.

Das afirmativas acima, é correto afirmar que:

- [A] I é verdadeira e II é falsa
- [B] II é verdadeira e III é falsa
- [C] I, II e III são verdadeiras
- [D] I, II e III são falsas
- [E] I e III são verdadeiras e II é falsa

21 A chuva ácida pode ocorrer tanto devido a processos naturais como devido às atividades humanas. Entre os processos naturais, encontramos a chuva ácida causada por erupções vulcânicas, conforme a equação não balanceada abaixo.



Pode-se afirmar que a classificação e o coeficiente do íon hidrônio nessa reação, após a equação balanceada, são respectivamente

- [A] dupla troca, 2
- [B] oxirredução, 4
- [C] simples troca, 2
- [D] oxirredução, 2
- [E] simples troca, 4

22 A grande quantidade de carbonato de cálcio presente nos oceanos deve-se à existência de seres marinhos em forma de conchas, carapaças, esqueletos ou coralitos.

Em relação ao carbonato de cálcio é correto afirmar que o número de oxidação do carbono e a solubilidade desse sal em água, nas condições ambientes são, respectivamente:

- [A] -4, muito solúvel
- [B] +4, praticamente insolúvel
- [C] +2, muito solúvel
- [D] -4, praticamente insolúvel
- [E] +4, muito solúvel

23 A composição química do cimento Portland varia ligeiramente conforme o que está indicado na tabela abaixo:

Substância	Porcentagem no cimento (%)
Óxido de cálcio	61 a 67
Dióxido de silício	20 a 23
Óxido de alumínio	4,5 a 7,0
Óxido de ferro III	2,0 a 3,5
Óxido de magnésio	0,8 a 6,0
Trióxido de enxofre	1,0 a 2,3
Óxidos de sódio e potássio	0,5 a 1,3

DADOS:

- Massas atômicas em unidade de massa atômica (u) O = 16 , Fe = 56

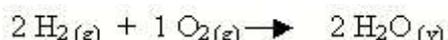
- Considere:

Número de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

Considere que em uma construção foram utilizados 60 sacos de cimento com 20 kg cada. O menor número de átomos de ferro que pode ser encontrado nessa construção, considerando apenas a quantidade de cimento utilizada, é:

- [A] $1,2 \cdot 10^{26}$ [B] $1,7 \cdot 10^{23}$ [C] $1,8 \cdot 10^{26}$ [D] $1,0 \cdot 10^{27}$ [E] $1,7 \cdot 10^{26}$

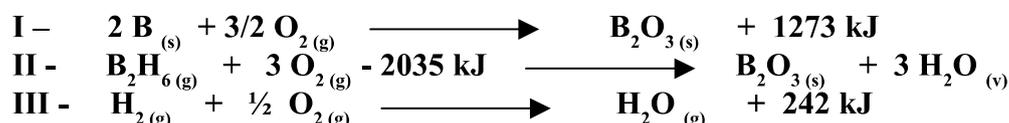
24 Foram misturados 40 g de hidrogênio (H₂) com 40 g de oxigênio (O₂) com a finalidade de produzir água, segundo a equação



A massa de reagente em excesso corresponde a

- [A] 35g de hidrogênio [B] 25g de oxigênio [C] 5g de hidrogênio
 [D] 35g de oxigênio [E] 20g de hidrogênio

25 O diborano (B₂H₆) é um hidreto de boro altamente reativo, considerado um possível combustível de foguetes em programas espaciais. O cálculo da energia envolvida na síntese de um mol de diborano pode ser feito utilizando-se a Lei de Hess e conhecendo-se as reações e calores envolvidos nas reações, conforme as equações abaixo:



A respeito das reações e do calor envolvido no processo de síntese, é correto afirmar que

- [A] a reação II é exotérmica, e o $\Delta H = -3550 \text{ kJ}$
 [B] as três reações são exotérmicas, e o $\Delta H = -520 \text{ kJ}$
 [C] a reação II é endotérmica, e o $\Delta H = -36 \text{ kJ}$
 [D] a reação II é exotérmica, e o $\Delta H = +3550 \text{ kJ}$
 [E] as três reações são exotérmicas, e o $\Delta H = +36 \text{ kJ}$

26 Uma solução aquosa de fosfato de magnésio, Mg₃(PO₄)₂, tem uma concentração de 0,5 mol/L e grau de dissociação $\alpha = 70\%$. As concentrações molares de cátions Mg⁺²_(aq) e ânions PO₄⁻³_(aq), na solução são respectivamente:

- [A] 1,05 e 0,70 [B] 1,50 e 1,00 [C] 1,00 e 1,50 [D] 0,75 e 0,50 [E] 0,50 e 0,70

27 Um automóvel faz cerca de 10 km com um litro de etanol (C_2H_5OH). Durante uma viagem de 400 km e admitindo a queima completa do combustível, o volume de gás carbônico (CO_2) emitido pelo carro em metros cúbicos (m^3) é:

Dados: Densidade do etanol = 0,8 kg/L;

Massa Molar etanol = 46g/mol;

Volume Molar de CO_2 = 25 L/mol.

[A] 34,8

[B] 42,0

[C] 36,8

[D] 38,0

[E] 42,5

28 Dada a equação: $2 NH_4NO_{3(s)} \rightarrow 2N_{2(g)} + O_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

O volume gasoso, a 227 °C e 1,0 atm que será produzido pela decomposição de 800 g de nitrato de amônio é:

Dados: Massas atômicas em unidade de massa atômica (u):

N = 14 ; H = 1 ; O = 16.

R = 0,082L.atm.mol⁻¹.K⁻¹

[A] 1000 L

[B] 2000 L

[C] 2200 L

[D] 1435 L

[E] 1550 L

Gabarito das Provas de Física, Química e Língua Estrangeira

Modelo B		Modelo F		Modelo E	
1	A	1	C	1	E
2	E	2	E	2	C
3	C	3	B	3	D
4	E	4	E	4	B
5	B	5	A	5	A
6	C	6	D	6	C
7	B	7	A	7	E
8	B	8	C	8	B
9	A	9	B	9	A
10	D	10	B	10	D
11	E	11	E	11	E
12	D	12	C	12	A
13	A	13	D	13	C
14	C	14	A	14	B
15	E	15	A	15	C
16	B	16	C	16	A
17	A	17	B	17	B
18	D	18	D	18	D
19	E	19	A	19	B
20	C	20	E	20	E
21	B	21	D	21	C
22	B	22	C	22	B
23	C	23	B	23	A
24	A	24	A	24	E
25	E	25	B	25	D
26	A	26	A	26	A
27	A	27	E	27	A
28	D	28	E	28	E

Língua Estrangeira – Espanhol					
Modelo B		Modelo F		Modelo E	
29	A	29	E	29	A
30	E	30	C	30	A
31	A	31	A	31	E
32	C	32	A	32	C
33	D	33	C	33	A
34	C	34	C	34	D
35	C	35	C	35	D
36	B	36	B	36	C
37	A	37	A	37	C
38	D	38	D	38	C
39	C	39	D	39	C
40	C	40	C	40	C
41	E	41	C	41	B
42	C	42	E	42	E

Língua Estrangeira – Inglês					
Modelo B		Modelo F		Modelo E	
29	B	29	A	29	E
30	A	30	A	30	B
31	E	31	B	31	A
32	A	32	E	32	A
33	B	33	B	33	A
34	B	34	D	34	B
35	D	35	B	35	D
36	C	36	C	36	B
37	A	37	A	37	B
38	B	38	B	38	C
39	C	39	C	39	C
40	C	40	C	40	C
41	E	41	B	41	E
42	B	42	E	42	B

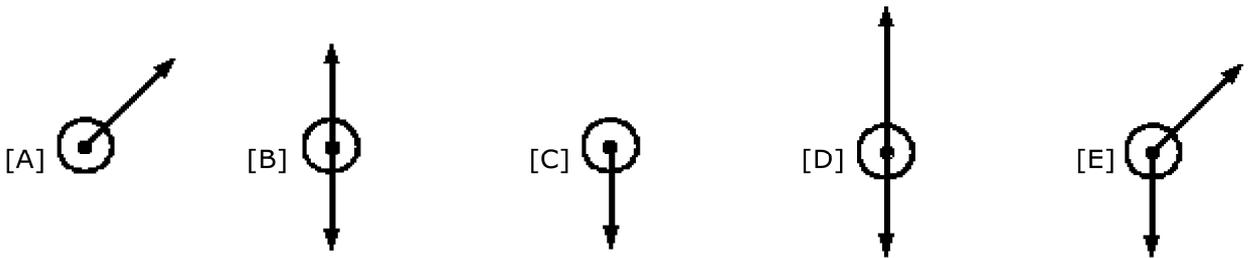
EsPCEx - 2008

12 Uma bola é lançada obliquamente a partir do solo, com velocidade inicial \vec{V}_0 , e descreve uma parábola, conforme representada no desenho abaixo. Os pontos de A até J representam posições sucessivas da bola. A força de resistência do ar é nula e o ponto E é o mais alto da trajetória.



Desenho Ilustrativo

Com base nas informações acima, o desenho que representa corretamente a(s) força(s) que age(m) sobre a bola, no ponto B, quando ela está subindo, é:



QUESTÕES DE QUÍMICA

13 O luminol ($C_8H_7O_3N_3$) é um reagente de quimioluminescência utilizado pela polícia para detectar vestígios de sangue.

Em relação aos elementos químicos C, H, O e N que compõem o luminol, pode-se afirmar que:

DADOS				
Elemento Químico	N - Nitrogênio	H - Hidrogênio	O - Oxigênio	C - Carbono
Número Atômico	Z = 7	Z = 1	Z = 8	Z = 6

[A] o ânion trivalente de nitrogênio (N^{3-}), que se origina do átomo de nitrogênio, possui 16 elétrons.

[B] o átomo de nitrogênio (N) é isoeletrônico em relação a um cátion bivalente que se origina de um átomo de número atômico igual a 12.

[C] o átomo de carbono (C) tem 12 prótons.

[D] o átomo de oxigênio (O) tem configuração eletrônica (segundo o diagrama de Linus Pauling) $2s^2 2p^4$ na camada de valência.

[E] o átomo de hidrogênio (H) apresenta número de oxidação (Nox) igual a -1 (*menos um*) ao formar um ácido, ligando-se a um halogênio.

14 Os elementos químicos Be, Mg e Sr, de números atômicos 4, 12 e 38, respectivamente, situam-se no grupo 2 da Tabela Periódica dos Elementos Químicos.

Supondo-se as seguintes transformações:



Sabendo-se que:

E_1 representa o valor da primeira energia de ionização (1ª E.I.) do átomo de Be;

E_2 representa o valor da primeira energia de ionização (1ª E.I.) do átomo de Mg;

E_3 representa o valor da primeira energia de ionização (1ª E.I.) do átomo de Sr.

Pode-se afirmar que, ocorridas as transformações, a relação entre os valores E_1 , E_2 e E_3 será:

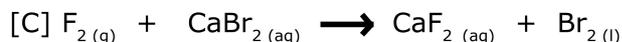
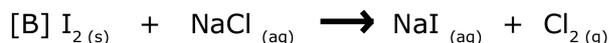
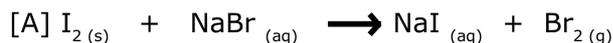
- [A] $E_1 > E_2 > E_3$ [B] $E_3 > E_2 > E_1$ [C] $E_3 > E_1 > E_2$ [D] $E_2 > E_1 > E_3$ [E] $E_2 < E_3 < E_1$

15 O quadro abaixo apresenta a Fila de Reatividade dos Ametais, em ordem decrescente de reatividade.

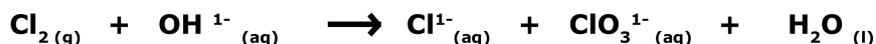
F > Cl > Br > I > S

Fila de Reatividade dos Ametais

Analisando a Fila de Reatividade acima, a equação que representa a reação química que ocorre espontaneamente é:



16 A soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros que balanceiam a equação iônica, da reação de óxido-redução, representada no quadro abaixo é:



[A] 13

[B] 14

[C] 18

[D] 20

[E] 19

17

Uma garrafa de água mineral tem no seu rótulo a seguinte composição, em mg/L:

Bicarbonato	100,0
Cálcio	22,0
Sódio	8,98
Nitrato	4,11
Sulfato	6,00
Magnésio	3,26
Potássio	2,70
Cloreto	0,73
Fluoreto	0,34

Sabe-se que a massa molar do íon sulfato (SO_4^{2-}) é de 96 g/mol. A quantidade de mols de íons sulfato contida em 16 L dessa água mineral é:

- [A] $25 \cdot 10^{-3}$ mols
- [B] $150 \cdot 10^2$ mols
- [C] $1 \cdot 10^{-3}$ mols
- [D] $25 \cdot 10^{23}$ mols
- [E] $6,0 \cdot 10^{23}$ mols

18

Os tipos de ligações químicas existentes nas substâncias cloreto de sódio (NaCl), gás cloro (Cl_2) e água (H_2O) são, respectivamente:

- [A] iônica, covalente apolar e covalente polar
- [B] iônica, covalente polar e covalente apolar
- [C] iônica, covalente apolar e covalente apolar
- [D] covalente apolar, iônica e covalente polar
- [E] covalente polar, iônica e covalente apolar

19

Em duas provetas contendo água, isenta de íons, são dissolvidas quantidades suficientes de óxido de cálcio, na proveta 1, e de dióxido de carbono, na proveta 2, para mudar o caráter ácido-base da água.

Após a dissolução, as soluções contidas nas provetas 1 e 2 apresentam, respectivamente, caráter:

- [A] básico e ácido
- [B] básico e básico
- [C] ácido e básico
- [D] ácido e ácido
- [E] neutro e ácido

- 20** Em condições adequadas, a água vaporiza-se, passando do estado líquido para vapor. Considerando o processo de vaporização da água, nas condições fornecidas:



A quantidade de calor necessária para provocar a vaporização de 900 mL de água líquida nesse processo é:

Dados:

Densidade da água = 1,0 g/mL

Massas atômicas : H=1 u; O=16 u

- [A] 3000 kJ [B] 1500 kJ [C] 2200 kJ [D] 2000 kJ [E] 1800 kJ

- 21** A tabela abaixo indica valores das velocidades da reação (v) em três experimentos e as correspondentes concentrações em mol/L dos reagentes X e Y em idênticas condições.

Experimento	v (mol · L ⁻¹ · min ⁻¹)	[X]	[Y]
1	0,3	0,1	0,1
2	0,6	0,2	0,1
3	2,4	0,2	0,2

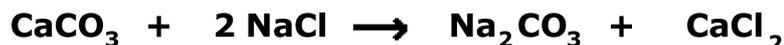
O processo químico é representado pela equação abaixo, na qual a, b e c representam seus coeficientes.



A equação da velocidade desse processo é:

- [A] $v = k [X]^2[Y]$ [B] $v = k [X]$ [C] $v = k [Y]$ [D] $v = k [X][Y]^2$ [E] $v = k [X][Y]$

- 22** O carbonato de sódio (Na₂CO₃) empregado na fabricação de vidro é preparado a partir do carbonato de cálcio (CaCO₃) e cloreto de sódio (NaCl), segundo a equação balanceada:



Partindo-se de 1250 g de carbonato de cálcio (com grau de pureza de 80%) e 650 g de cloreto de sódio (com grau de pureza de 90%), a massa de carbonato de sódio (Na₂CO₃) obtida dessa reação, admitindo-se um rendimento da reação de 80%, será de:

Dados

Massas atômicas: C = 12 u; O = 16 u; Na = 23 u; Cl = 35,5 u; Ca = 40 u

- [A] 585 g [B] 1000 g [C] 424 g [D] 650 g [E] 480 g

GABARITOS APÓS AS SOLUÇÕES DOS PEDIDOS DE REVISÃO

Gabarito das Provas de Física/Química e Geografia/ História

FÍSICA/QUÍMICA					
MODELO B		MODELO I		MODELO K	
1	D	1	B	1	D
2	D	2	C	2	D
3	A	3	D	3	C
4	D	4	C	4	D
5	B	5	C	5	B
6	D	6	D	6	C
7	D	7	A	7	A
8	C	8	A	8	D
9	C	9	C	9	D
10	C	10	D	10	A
11	A	11	D	11	C
12	C	12	D	12	C
13	D	13	A	13	C
14	A	14	D	14	A
15	C	15	D	15	C
16	C	16	C	16	C
17	C	17	A	17	C
18	A	18	A	18	D
19	A	19	C	19	A
20	C	20	C	20	A
21	D	21	C	21	A
22	C	22	C	22	C
23	C	23	A	23	D
24	A	24	C	24	C

GEOGRAFIA/HISTÓRIA					
MODELO B		MODELO I		MODELO K	
25	D	25	A	25	D
26	D	26	A	26	E
27	B	27	A	27	C
28	A	28	E	28	D
29	E	29	B	29	A
30	B	30	B	30	D
31	C	31	C	31	C
32	C	32	D	32	B
33	B	33	C	33	B
34	A	34	D	34	A
35	D	35	D	35	B
36	A	36	B	36	A
37	A	37	D	37	E
38	E	38	N	38	E
39	D	39	E	39	N
40	D	40	B	40	D
41	C	41	B	41	C
42	B	42	C	42	E
43	N	43	D	43	D
44	E	44	E	44	B
45	C	45	E	45	B
46	B	46	D	46	A
47	D	47	A	47	D
48	E	48	C	48	C

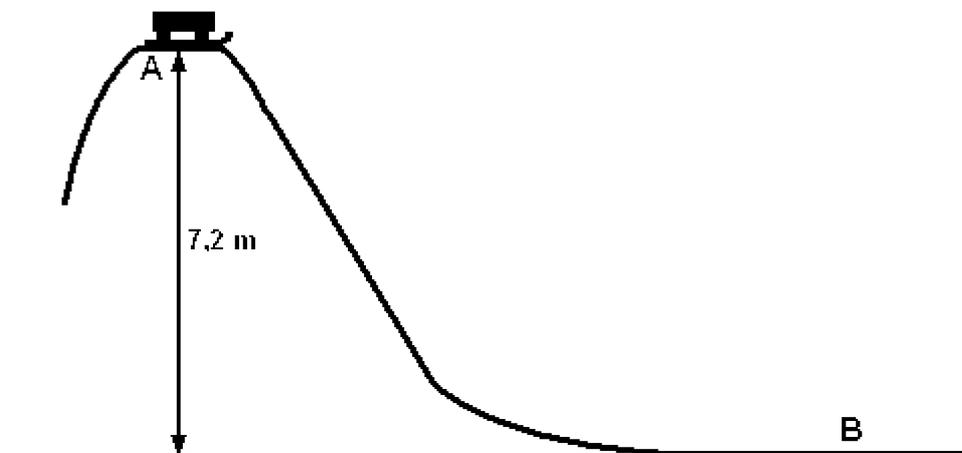
Gabarito das Provas de Matemática e Português

MATEMÁTICA					
MODELO A		MODELO E		MODELO H	
1	E	1	C	1	D
2	D	2	C	2	A
3	A	3	B	3	C
4	C	4	E	4	D
5	D	5	A	5	B
6	B	6	B	6	B
7	B	7	C	7	D
8	B	8	D	8	C
9	D	9	D	9	B
10	B	10	C	10	C
11	C	11	B	11	D
12	C	12	D	12	C
13	D	13	B	13	E
14	C	14	D	14	B

PORTUGUÊS					
MODELO A		MODELO E		MODELO H	
15	B	15	E	15	D
16	D	16	D	16	E
17	B	17	A	17	E
18	E	18	C	18	E
19	D	19	D	19	D
20	E	20	D	20	D
21	D	21	E	21	C
22	D	22	D	22	B
23	D	23	B	23	D
24	C	24	B	24	A
25	A	25	E	25	D
26	D	26	D	26	E
27	E	27	D	27	D
28	E	28	E	28	B

EsPCEx - 2009

- 12** Um tremó, de massa M , desce uma montanha partindo do ponto A, com velocidade inicial igual a zero, conforme desenho abaixo.



Desenho Ilustrativo

Desprezando-se todos os atritos e considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , quando o tremó atingir o ponto B, que se encontra 7,2 m abaixo do ponto A, sua velocidade será de

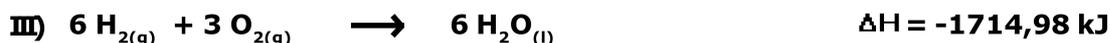
- [A] 6 m/s
- [B] $6\sqrt{2}$ m/s
- [C] 12 m/s
- [D] $12\sqrt{2}$ m/s
- [E] 144 m/s

QUESTÕES DE QUÍMICA

- 13** Assinale a alternativa correta:

- [A] A condutividade elétrica dos metais é explicada admitindo-se a existência de nêutrons livres.
- [B] O nitrato de sódio é um composto iônico, mas que apresenta ligações covalentes entre o átomo de nitrogênio e os átomos de oxigênio.
- [C] Uma molécula com ligações polares pode somente ser classificada, quanto à sua polaridade, como uma molécula polar.
- [D] Não existe força de atração entre moléculas apolares.
- [E] As forças de atração entre as moléculas do ácido bromídrico são denominadas ligações de hidrogênio.

14 São dadas as seguintes informações relativas às reações que ocorrem à temperatura de 25 °C e à pressão de 1 atm.



Com base nesses dados, é possível afirmar que, quando há produção de somente 1(um) mol de óxido de ferro III, a partir de substâncias simples, ocorre

[A] absorção de 1012,6 kJ.

[B] liberação de 1012,6 kJ.

[C] absorção de 824,2 kJ.

[D] liberação de 824,2 kJ.

[E] liberação de 577,38 kJ.

15 Considere as seguintes afirmações:

I) O último nível de energia de um átomo, cujo número quântico principal é igual a 4, pode ter, no máximo, 32 elétrons.

II) No estado fundamental, o átomo de fósforo possui três elétrons desemparelhados.

III) O átomo de nitrogênio é mais eletronegativo que o átomo de flúor.

IV) A primeira energia de ionização do átomo de nitrogênio é menor que a primeira energia de ionização do átomo de fósforo.

V) A configuração eletrônica $1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$, representa um estado ativado (ou excitado) do átomo de carbono.

DADOS:

Elemento Químico	C(Carbono)	F(Flúor)	P(Fósforo)	N(Nitrogênio)
Número Atômico	Z=6	Z=9	Z=15	Z=7

Das afirmações feitas, estão corretas

[A] apenas I, II, IV e V.

[B] apenas III, IV e V.

[C] apenas I, II e V.

[D] apenas IV e V.

[E] todas.

16 Uma quantidade de 5828 g de mistura de óxido de sódio(Na_2O) e óxido de potássio(K_2O) foi tratada com uma solução de ácido clorídrico que continha 300 mols de HCl. Admitindo-se que toda a mistura de óxidos reagiu com parte do HCl, e que o excesso de HCl necessitou de 144 mols de hidróxido de sódio(NaOH) para ser totalmente neutralizado, então a composição percentual, *em massa* de Na_2O e de K_2O era, respectivamente,

DADOS:

Massas Atômicas		
Na	K	O
23 u	39 u	16 u

[A] 28% e 72%.

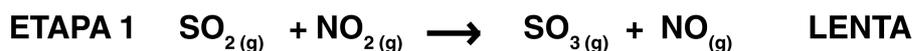
[B] 42% e 58%.

[C] 50% e 50%.

[D] 58% e 42%.

[E] 80% e 20%.

17 Considere a sequência de reações associadas ao processo de oxidação do dióxido de enxofre.



A alternativa que apresenta corretamente o catalisador e a expressão da lei da velocidade para a reação global é:

[A] catalisador NO e $v = k \cdot [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$

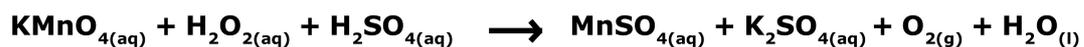
[B] catalisador NO_2 e $v = k \cdot [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$

[C] catalisador NO_2 e $v = k \cdot [\text{SO}_2] \cdot [\text{NO}_2]$

[D] catalisador NO e $v = k \cdot [\text{SO}_2] \cdot [\text{NO}_2]$

[E] catalisador O_2 e $v = k \cdot [\text{SO}_2] \cdot [\text{NO}_2]$

18 Na equação da reação de óxido-redução, representada no quadro abaixo, a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros, necessários para balanceá-la, e o agente redutor são, respectivamente,



[A] 24 e H_2O_2

[B] 23 e O_2

[C] 24 e KMnO_4

[D] 26 e H_2O_2

[E] 26 e KMnO_4

19 Um professor de Química, durante uma aula experimental, pediu a um de seus alunos que fosse até o armário e retornasse trazendo, um por um, nesta ordem: um oxiácido inorgânico; um diácido; um sal de metal alcalino; uma substância que, após aquecimento, pode gerar dióxido de carbono ($\text{CO}_{2(g)}$); e um sal ácido.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência de fórmulas moleculares que atenderia corretamente ao pedido do professor.

[A] H_2SO_3 , H_3BO_3 , CaSO_4 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{Cl})\text{ClO}$

[B] H_3PO_3 , H_2SO_4 , NaClO , HClO_2 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

[C] H_2CO_3 , H_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgCO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$

[D] H_2S , H_2CO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, H_2CO_3 , NaLiSO_4

[E] HClO_4 , H_2CO_3 , Na_2CO_3 , CaCO_3 , NaHCO_3

20 O dissulfeto de carbono, CS_2 , é um líquido incolor, volátil, que pode ser produzido em erupções vulcânicas.

Sobre essa substância, considere as seguintes afirmações:

I-A geometria da molécula do dissulfeto de carbono é igual à geometria da molécula da água.

II-O dissulfeto de carbono é um líquido totalmente solúvel em água, nas condições ambientes.

III-As interações entre as moléculas do dissulfeto de carbono são do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.

DADOS:

Elemento Químico	C(Carbono)	H(Hidrogênio)	O(Oxigênio)	S(Enxofre)
Número Atômico	Z=6	Z=1	Z=8	Z=16

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

[A] apenas III.

[B] apenas II e III.

[C] apenas I e II.

[D] apenas II.

[E] todas.

21 Assinale a alternativa correta:

[A] Ácido é toda substância que, em solução aquosa, sofre dissociação iônica, liberando como único cátion o H^+ .

[B] O hidróxido de sódio, em solução aquosa, sofre ionização, liberando como único tipo de cátion o H^+ .

[C] Óxidos anfóteros não reagem com ácidos ou com bases.

[D] Os peróxidos apresentam na sua estrutura o grupo $(\text{O}_2)^{-2}$, no qual cada átomo de oxigênio apresenta número de oxidação (NOX) igual a -4 (menos quatro).

[E] Sais são compostos capazes de se dissociar na água liberando íons, mesmo que em pequena porcentagem, dos quais pelo menos um cátion é diferente de H_3O^+ e pelo menos um ânion é diferente de OH^- .

22 Analise as afirmações I, II, III e IV abaixo referente(s) à(s) característica(s) e/ou informação(ões) sobre algumas substâncias, nas condições ambientes:

I- A substância é a principal componente do sal de cozinha e pode ser obtida pela evaporação da água do mar. Dentre seus muitos usos podemos citar: a produção de soda cáustica e a conservação de carnes.

II- A substância é classificada como composta, e pode fazer parte da chuva ácida. Dentre seus muitos usos, podemos citar: utilização em baterias de automóveis e na produção de fertilizantes, como o sulfato de amônio.

III- A substância em solução aquosa é vendida em drogarias e utilizada como antisséptico e alvejante. Algumas pessoas utilizam essa substância para clarear pelos e cabelos.

IV- A substância é classificada como simples, tem seu ponto de ebulição igual a $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, é a mais abundante no ar atmosférico e reage com o gás hidrogênio produzindo amônia.

As substâncias que correspondem às afirmações I, II, III e IV são, respectivamente,

[A] cloreto de sódio, ácido sulfúrico, permanganato de potássio, dióxido de enxofre

[B] cloreto de sódio, ácido clorídrico, peróxido de hidrogênio, dióxido de carbono

[C] cloreto de sódio, ácido muriático, óxido férrico, gás oxigênio

[D] cloreto de sódio, ácido sulfúrico, peróxido de hidrogênio, gás nitrogênio

[E] sulfato de alumínio, ácido muriático, óxido ferroso, gás nitrogênio

23 Uma amostra de 1,72 g de sulfato de cálcio hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot n \text{H}_2\text{O}$), onde "n" representa o número de molécula(s) de água (H_2O), é aquecida até a eliminação total da água de hidratação, restando uma massa de 1,36 g de sulfato de cálcio anidro.

DADOS:

Massas Atômicas			
Ca	S	H	O
40 u	32 u	1 u	16 u

A fórmula molecular do sal hidratado é:

[A] $\text{CaSO}_4 \cdot 1 \text{H}_2\text{O}$ [B] $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ [C] $\text{CaSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ [D] $\text{CaSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ [E] $\text{CaSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

24 Um elemento químico teórico M tem massa atômica igual a 24,31 u e apresenta os isótopos ^{24}M , ^{25}M e ^{26}M . Considerando os números de massa dos isótopos iguais às massas atômicas e sabendo-se que a ocorrência do isótopo 25 é de 10,00%, a ocorrência do isótopo 26 é

[A] 31,35% [B] 80,00% [C] 10,50% [D] 69,50% [E] 46,89%

Final da Prova de Física/Química

Gabarito das Provas de Física/Química e Geografia/ História

FÍSICA/QUÍMICA					
MODELO B		MODELO I		MODELO K	
1	A	1	A	1	D
2	D	2	C	2	D
3	E	3	A	3	B
4	B	4	B	4	A
5	E	5	B	5	B
6	C	6	E	6	E
7	B	7	D	7	E
8	C	8	E	8	D
9	D	9	C	9	C
10	A	10	D	10	A
11	D	11	D	11	C
12	C	12	C	12	C
13	B	13	D	13	D
14	D	14	C	14	D
15	C	15	C	15	C
16	C	16	B	16	B
17	C	17	D	17	C
18	D	18	C	18	E
19	E	19	D	19	C
20	A	20	C	20	C
21	E	21	A	21	B
22	D	22	E	22	E
23	B	23	B	23	D
24	C	24	E	24	A

GEOGRAFIA/HISTÓRIA					
MODELO B		MODELO I		MODELO K	
25	B	25	A	25	C
26	D	26	D	26	D
27	E	27	E	27	A
28	D	28	C	28	A
29	C	29	E	29	D
30	C	30	B	30	E
31	A	31	C	31	C
32	E	32	D	32	B
33	C	33	A	33	A
34	A	34	D	34	C
35	D	35	C	35	E
36	A	36	A	36	D
37	D	37	B	37	B
38	C	38	A	38	D
39	C	39	C	39	A
40	D	40	C	40	B
41	A	41	B	41	A
42	A	42	C	42	C
43	B	43	D	43	D
44	B	44	D	44	E
45	D	45	A	45	B
46	C	46	D	46	C
47	E	47	E	47	C
48	B	48	B	48	D

Gabarito das Provas de Matemática e Português

MATEMÁTICA					
MODELO A		MODELO E		MODELO H	
1	E	1	B	1	B
2	C	2	A	2	C
3	A	3	D	3	E
4	D	4	C	4	C
5	B	5	D	5	A
6	D	6	C	6	C
7	A	7	E	7	A
8	B	8	B	8	B
9	C	9	A	9	A
10	C	10	B	10	B
11	C	11	B	11	B
12	B	12	C	12	C
13	B	13	C	13	D
14	A	14	A	14	D

PORTUGUÊS					
MODELO A		MODELO E		MODELO H	
15	D	15	B	15	C
16	A	16	C	16	B
17	C	17	C	17	B
18	C	18	E	18	D
19	E	19	C	19	A
20	C	20	D	20	A
21	D	21	C	21	D
22	A	22	D	22	E
23	D	23	D	23	C
24	D	24	B	24	C
25	B	25	A	25	D
26	E	26	D	26	E
27	C	27	E	27	C
28	B	28	A	28	D

EsPCEx - 2010

QUESTÕES DE QUÍMICA

13 Considere o gráfico abaixo da reação representada pela equação química:

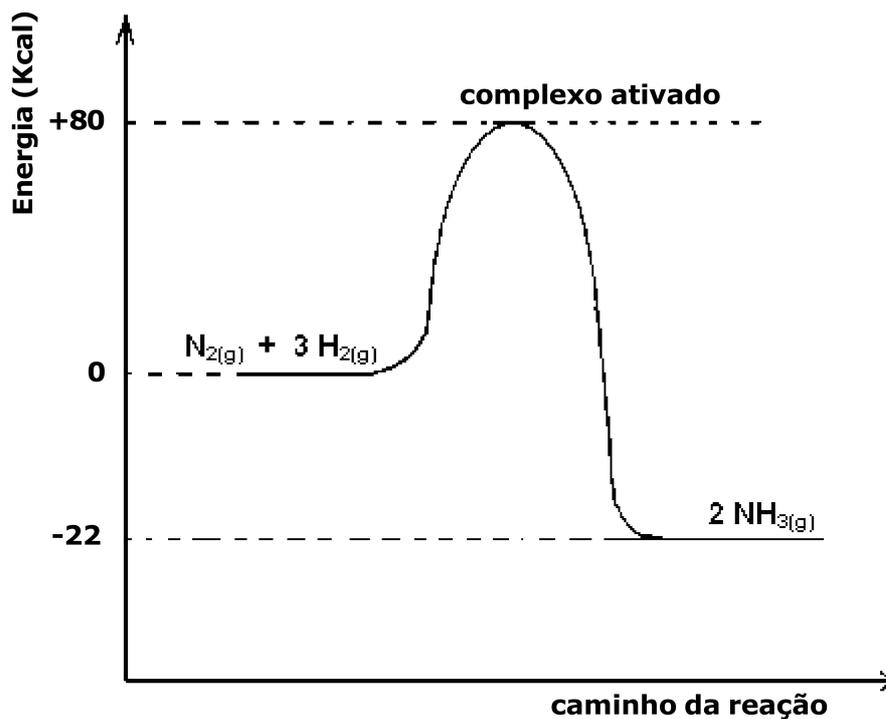
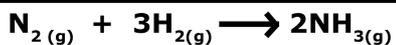


Gráfico Fora de Escala

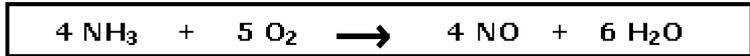
Relativo ao gráfico envolvendo essa reação e suas informações, são feitas as seguintes afirmações:

- I - O valor da energia envolvida por um mol de NH_3 formado é 22 kcal.
- II - O valor da energia de ativação dessa reação é 80 kcal.
- III - O processo que envolve a reação $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$ é endotérmico.

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

- [A] apenas III.
- [B] apenas II e III.
- [C] apenas I e II.
- [D] apenas II.
- [E] todas.

14 Considere a equação balanceada:



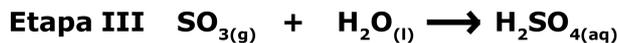
Admita a variação de concentração em mol por litro ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) do monóxido de nitrogênio (NO) em função do tempo em segundos (s), conforme os dados, da tabela abaixo:

[NO]($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	0	0,15	0,25	0,31	0,34
Tempo(s)	0	180	360	540	720

A velocidade média, em função do monóxido de nitrogênio (NO), e a velocidade média da reação acima representada, no intervalo de tempo de 6 a 9 minutos (min), são, respectivamente, em $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$:

- [A] $2 \cdot 10^{-2}$ e $5 \cdot 10^{-3}$
- [B] $5 \cdot 10^{-2}$ e $2 \cdot 10^{-2}$
- [C] $3 \cdot 10^{-2}$ e $2 \cdot 10^{-2}$
- [D] $2 \cdot 10^{-2}$ e $2 \cdot 10^{-3}$
- [E] $2 \cdot 10^{-3}$ e $8 \cdot 10^{-2}$

15 A fabricação industrial do ácido sulfúrico envolve três etapas reacionais consecutivas que estão representadas abaixo pelas equações não balanceadas:



Considerando as etapas citadas e admitindo que o rendimento de cada etapa da obtenção do ácido sulfúrico por esse método é de 100%, então a massa de enxofre ($\text{S}_{8(s)}$) necessária para produzir 49 g de ácido sulfúrico ($\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$) é:

DADOS:

Massas Atômicas		
H	S	O
1 u	32 u	16 u

- [A] 20,0 g
- [B] 18,5 g
- [C] 16,0 g
- [D] 12,8 g
- [E] 32,0 g

16

Considere as seguintes afirmações:

I - A configuração eletrônica, segundo o diagrama de Linus Pauling, do ânion trivalente de nitrogênio (${}_{7}\text{N}^{3-}$), que se origina do átomo nitrogênio, é $1s^2 2s^2 2p^6$.

II - Num mesmo átomo, não existem dois elétrons com os quatro números quânticos iguais.

III - O íon ${}_{19}^{39}\text{K}^{1+}$ possui 19 nêutrons.

IV - Os íons Fe^{2+} e Fe^{3+} do elemento químico ferro diferem somente quanto ao número de prótons.

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

[A] apenas I e II.

[B] apenas I, II e III.

[C] apenas IV.

[D] apenas III e IV.

[E] todas.

17

A distribuição eletrônica do átomo de ferro (Fe), no estado fundamental, segundo o diagrama de Linus Pauling, em ordem energética, é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$.

Sobre esse átomo, considere as seguintes afirmações:

I - O número atômico do ferro (Fe) é 26.

II - O nível/subnível $3d^6$ contém os elétrons mais energéticos do átomo de ferro (Fe), no estado fundamental.

III - O átomo de ferro (Fe), no nível/subnível $3d^6$, possui 3 elétrons desemparelhados, no estado fundamental.

IV - O átomo de ferro (Fe) possui 2 elétrons de valência no nível 4 ($4s^2$), no estado fundamental.

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

[A] apenas I.

[B] apenas II e III.

[C] apenas III e IV.

[D] apenas I, II e IV.

[E] todas.

20 O íon nitrato (NO_3^-), a molécula de amônia (NH_3), a molécula de dióxido de enxofre (SO_2) e a molécula de ácido bromídrico (HBr) apresentam, respectivamente, a seguinte geometria:

Elemento Químico	N(Nitrogênio)	O(Oxigênio)	H(Hidrogênio)	S(Enxofre)	Br(Bromo)
Número Atômico	Z=7	Z=8	Z=1	Z=16	Z=35

- [A] piramidal; trigonal plana; linear; angular.
 [B] trigonal plana; piramidal; angular; linear.
 [C] piramidal; trigonal plana; angular; linear.
 [D] trigonal plana; piramidal; trigonal plana; linear.
 [E] piramidal; linear; trigonal plana; tetraédrica.

21 Considere as seguintes afirmações, referentes à evolução dos modelos atômicos:

I - No modelo de Dalton, o átomo é dividido em prótons e elétrons.

II - No modelo de Rutherford, os átomos são constituídos por um núcleo muito pequeno e denso e carregado positivamente. Ao redor do núcleo estão distribuídos os elétrons, como planetas em torno do Sol.

III - O físico inglês Thomson afirma, em seu modelo atômico, que um elétron, ao passar de uma órbita para outra, absorve ou emite um quantum (fóton) de energia.

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

- [A] apenas III.
 [B] apenas I e II.
 [C] apenas II e III.
 [D] apenas II.
 [E] todas.

22 Assinale a alternativa correta:

Dados

Elemento Químico	C(Carbono)	N(Nitrogênio)	Cl(Cloro)	H(Hidrogênio)
Número atômico	Z=6	Z=7	Z=17	Z=1

- [A] A fórmula estrutural $\text{N}\equiv\text{N}$ indica que os átomos de nitrogênio estão compartilhando três pares de prótons.
 [B] A espécie química NH_4^+ (amônio) possui duas ligações covalentes (normais) e duas ligações covalentes dativas (coordenadas).
 [C] O raio de um cátion é maior que o raio do átomo que lhe deu origem.
 [D] Na molécula de CCl_4 , a ligação entre o átomo de carbono e os átomos de cloro é do tipo iônica.
 [E] Se em uma substância existir pelo menos uma ligação iônica, essa substância será classificada como um composto iônico.

23

O quadro a seguir relaciona algumas substâncias químicas e sua(s) aplicação(ões) ou característica(s) frequentes no cotidiano.

Ordem	Substâncias	Aplicação(ões)/Característica(s)
I	Hipoclorito de sódio	Alvejante, agente antisséptico
II	Ácido nítrico	Indústria de explosivos
III	Hidróxido de amônio	Produção de fertilizantes e produtos de limpeza
IV	Óxido de cálcio	Controle de acidez do solo e calação

As fórmulas químicas das substâncias citadas nesse quadro são, na ordem, respectivamente:

[A] I - NaClO; II - HNO₃; III - NH₄OH; IV - CaO.

[B] I - NaClO₄; II - HNO₃; III - NH₃OH; IV - CaO.

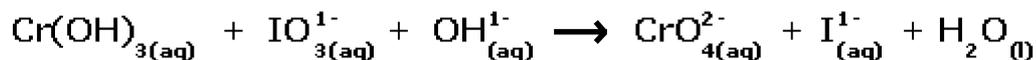
[C] I - NaClO; II - HNO₃; III - NH₃OH; IV - CaO.

[D] I - NaClO; II - HNO₂; III - NH₄OH; IV - CaO₂.

[E] I - NaClO₄; II - HNO₂; III - NH₃OH; IV - CaO₂.

24

Dada a seguinte equação de óxido-redução:



Considerando o método de balanceamento de equações químicas por oxi-redução, a soma total dos coeficientes mínimos e inteiros das espécies envolvidas, após o balanceamento da equação iônica, e o agente oxidante são, respectivamente,

[A] 15 e o íon iodato.

[B] 12 e o hidróxido de crômio.

[C] 12 e o íon hidroxila.

[D] 11 e a água.

[E] 10 e o íon hidroxíla.

Final da Prova de Física/Química

GABARITOS – CONCURSO EsPCEEx 2010

Provas de Física–Química e de Geografia–História

FÍSICA/QUÍMICA					
MODELO B		MODELO J		MODELO M	
1	A	1	E	1	A
2	E	2	C	2	D
3	D	3	E	3	E
4	C	4	D	4	D
5	C	5	D	5	E
6	B	6	C	6	C
7	E	7	B	7	E
8	E	8	A	8	D
9	A	9	E	9	E
10	D	10	A	10	B
11	D	11	D	11	A
12	E	12	E	12	C
13	D	13	B	13	D
14	A	14	C	14	A
15	C	15	E	15	C
16	A	16	A	16	A
17	D	17	C	17	A
18	C	18	D	18	D
19	B	19	B	19	B
20	B	20	D	20	A
21	D	21	A	21	D
22	E	22	A	22	B
23	A	23	A	23	C
24	A	24	D	24	E

GEOGRAFIA/ HISTÓRIA					
MODELO B		MODELO J		MODELO M	
25	B	25	C	25	C
26	A	26	C	26	B
27	E	27	B	27	C
28	E	28	D	28	C
29	D	29	D	29	E
30	A	30	A	30	D
31	D	31	C	31	E
32	C	32	B	32	A
33	C	33	E	33	D
34	D	34	D	34	D
35	B	35	E	35	B
36	C	36	A	36	A
37	B	37	D	37	B
38	C	38	C	38	A
39	A	39	C	39	A
40	A	40	A	40	B
41	E	41	D	41	C
42	C	42	E	42	C
43	B	43	B	43	D
44	D	44	A	44	C
45	A	45	A	45	E
46	E	46	B	46	A
47	D	47	C	47	D
48	C	48	E	48	E

Provas de Matemática e de Português

MATEMÁTICA					
MODELO A		MODELO H		MODELO K	
1	D	1	C	1	B
2	C	2	A	2	C
3	C	3	A	3	E
4	E	4	E	4	A
5	A	5	D	5	C
6	A	6	D	6	C
7	D	7	C	7	A
8	C	8	C	8	D
9	C	9	B	9	A
10	D	10	E	10	B
11	B	11	D	11	E
12	A	12	A	12	D
13	B	13	C	13	D
14	E	14	B	14	C

PORTUGUÊS					
MODELO A		MODELO H		MODELO K	
15	A	15	E	15	E
16	A	16	D	16	B
17	A	17	B	17	D
18	C	18	A	18	C
19	A	19	C	19	B
20	C	20	A	20	A
21	B	21	B	21	C
22	D	22	C	22	D
23	B	23	B	23	A
24	C	24	A	24	A
25	A	25	C	25	A
26	D	26	D	26	A
27	E	27	A	27	C
28	B	28	A	28	B

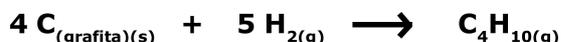
EsPCEx - 2011

QUESTÕES DE QUÍMICA

21 Considere, no quadro abaixo, as seguintes entalpias de combustão nas condições-padrão (25 °C e 1 atm), expressas em $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Fórmula molecular e fase de agregação	$\Delta H^\circ_{\text{(combustão)}}$
$\text{C}_{\text{grafita(s)}}$	-393,3
$\text{H}_{2(\text{g})}$	-285,8
$\text{C}_4\text{H}_{10(\text{g})}$	-2878,6

A alternativa que corresponde ao valor da entalpia da reação abaixo, nas condições-padrão, é:



[A]+68,6 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ [B]-123,6 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ [C]+248,8 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ [D]+174,4 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ [E]-352,5 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

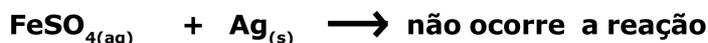
22 Dada a seguinte equação iônica de oxidorredução:



Considerando o balanceamento de equações químicas por oxidorredução, a soma total dos coeficientes mínimos e inteiros obtidos das espécies envolvidas e o(s) elemento(s) que sofrem oxidação, são, respectivamente,

- [A] 215 e cloro.
 [B] 187, crômio e iodo.
 [C] 73, cloro e iodo.
 [D] 92, cloro e oxigênio.
 [E] 53 e crômio.

23 Abaixo são fornecidos os resultados das reações entre metais e sais.



De acordo com as reações acima equacionadas, a ordem decrescente de reatividade dos metais envolvidos em questão é:

- [A] Al, Fe e Ag. [B] Ag, Fe e Al. [C] Fe, Al e Ag. [D] Ag, Al e Fe. [E] Al, Ag e Fe.

24

Os dados da tabela abaixo, obtidos experimentalmente em idênticas condições, referem-se à reação:



Experiência	Concentração de A [A] em mol·L ⁻¹	Concentração de B [B] em mol·L ⁻¹	Velocidade v em mol·L ⁻¹ ·min ⁻¹
1	2,5	5,0	5,0
2	5,0	5,0	20,0
3	5,0	10,0	20,0

Baseando-se na tabela, são feitas as seguintes afirmações:

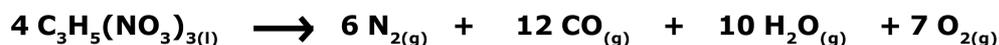
- I- A reação é elementar.
- II- A expressão da velocidade da reação é $v = k \cdot [A]^3 \cdot [B]^2$.
- III- A expressão da velocidade da reação é $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]^0$.
- IV- Dobrando-se a concentração de B, o valor da velocidade da reação não se altera.
- V- A ordem da reação em relação a B é 1 (1ª ordem).

Das afirmações feitas, utilizando os dados acima, estão corretas apenas:

- [A] I e II.
- [B] I, II e III.
- [C] II e III.
- [D] III e IV.
- [E] III, IV e V.

25

Dada a equação balanceada de detonação do explosivo nitroglicerina de fórmula $C_3H_5(NO_3)_3(l)$:



Considerando os gases acima como ideais, a temperatura de 300 Kelvin (K) e a pressão de 1 atm, o volume gasoso total que será produzido na detonação completa de 454 g de $C_3H_5(NO_3)_3(l)$ é:

Dados:

Elemento	H(hidrogênio)	C(carbono)	O(oxigênio)	N(nitrogênio)
Massa Atômica (u)	1	12	16	14

Constante universal dos gases: $R = 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

- [A] 639,6 L
- [B] 245,0 L
- [C] 430,5 L
- [D] 825,3 L
- [E] 350,0 L

26 São dadas as Tabelas abaixo. A Tabela I apresenta a correspondência entre as substâncias representadas pelas letras x, m, r e z e suas respectivas temperaturas de ebulição.

A Tabela II mostra os elementos químicos (H, F, Cl, Br e I) e suas respectivas massas atômicas.

Tabela I

Substância	Temperatura de ebulição (°C)
x	20
m	-35
r	-67
z	-85

Tabela II

Elemento	Massa Atômica (u)
H-(Hidrogênio)	1
F-(Flúor)	19
Cl-(Cloro)	35,5
Br-(Bromo)	80
I-(Iodo)	127

Com base nas Tabelas acima, são feitas as seguintes afirmações:

I- As substâncias correspondentes a x, m, r e z são, respectivamente, HF, HI, HBr e HCl.

II- As moléculas de HCl, HBr e HI são unidas por forças do tipo pontes ou ligações de hidrogênio.

III- Das substâncias em questão, o HI apresenta a maior temperatura de ebulição, tendo em vista possuir a maior massa molar.

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s) apenas:

[A] I. [B] II. [C] III. [D] I e III. [E] II e III.

27 Foram misturados 100 mL de solução aquosa $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de sulfato de potássio (K_2SO_4) com 100 mL de solução aquosa $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), admitindo-se a solubilidade total das espécies.

A concentração em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ dos íons sulfato (SO_4^{2-}) presentes na solução final é :

[A] $0,28 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ [B] $0,36 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ [C] $0,40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ [D] $0,63 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ [E] $0,85 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

28 Um laboratorista pesou separadamente uma amostra I, de hidróxido de sódio (NaOH), e uma amostra II, de óxido de cálcio (CaO), e, como não dispunha de etiquetas, anotou somente a soma das massas das amostras (I + II) igual a 11,2 g.

Cada uma das amostras I e II foi tratada separadamente com ácido sulfúrico (H_2SO_4) produzindo, respectivamente, sulfato de sódio (Na_2SO_4) mais água (H_2O) e sulfato de cálcio (CaSO_4) mais água (H_2O). Considere o rendimento das reações em questão igual a 100%.

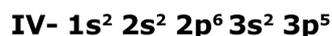
Sendo a soma das massas dos sais produzidos ($\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_4$) igual a 25,37 g, então a massa da amostra I de hidróxido de sódio (NaOH) e a massa de amostra II de óxido de cálcio (CaO) são, respectivamente:

Dados:

Elemento	Na(sódio)	Ca(cálcio)	O(oxigênio)	H(hidrogênio)	S(enxofre)
Massa atômica(u)	23	40	16	1	32

[A] 6,8 g e 4,4 g. [B] 10,0 g e 1,2 g. [C] 4,5 g e 6,7 g. [D] 2,8 g e 8,4 g. [E] 5,5 g e 5,7 g.

29 A seguir são apresentadas as configurações eletrônicas, segundo o diagrama de Linus Pauling, nos seus estados fundamentais, dos átomos representados, respectivamente, pelos algarismos I, II, III e IV.



Com base nessas informações, a alternativa correta é:

- [A] O ganho de um elétron pelo átomo IV ocorre com absorção de energia.
 [B] Dentre os átomos apresentados, o átomo I apresenta a menor energia de ionização.
 [C] O átomo III tem maior raio atômico que o átomo II.
 [D] O cátion monovalente oriundo do átomo II é isoeletrônico em relação ao átomo III.
 [E] A ligação química entre o átomo II e o átomo IV é iônica.

30 A tabela abaixo apresenta alguns dos produtos químicos existentes em uma residência.

Produto	Um dos componentes do produto	Fórmula do componente
Sal de cozinha	Cloreto de sódio	NaCl
Açúcar	Sacarose	$C_{12}H_{22}O_{11}$
Refrigerante	Ácido Carbônico	H_2CO_3
Limpa-forno	Hidróxido de sódio	NaOH

Assinale a alternativa correta:

- [A] O cloreto de sódio é um composto iônico que apresenta alta solubilidade em água e, no estado sólido, apresenta boa condutividade elétrica.
 [B] A solução aquosa de sacarose é uma substância molecular que conduz muito bem a corrente elétrica devido à formação de ligações de hidrogênio entre as moléculas de sacarose e a água.
 [C] O hidróxido de sódio e o cloreto de sódio são compostos iônicos que, quando dissolvidos em água, sofrem dissociação, em que os íons formados são responsáveis pelo transporte de cargas.
 [D] Soluções aquosas de sacarose e de cloreto de sódio apresentam condutividade elétrica maior que aquela apresentada pela água destilada(pura), pois existe a formação de soluções eletrolíticas, em ambas as soluções.
 [E] O ácido carbônico é um diácido, muito estável, sendo considerado como ácido forte, não conduz corrente elétrica.

31

Assinale a alternativa que descreve corretamente as fórmulas químicas nas equações químicas das reações a seguir:

I-mono-hidrogenossulfito de potássio + ácido clorídrico \longrightarrow ácido sulfuroso + cloreto de potássio

II-fosfato de cálcio + dióxido de silício + carvão \longrightarrow metassilicato de cálcio + monóxido de carbono + fósforo branco



32

A composição química do cimento Portland, utilizado na construção civil, varia ligeiramente conforme o que está indicado na tabela abaixo:

Substância	Porcentagem (%)
Óxido de cálcio	61 a 67
Dióxido de silício	20 a 23
Óxido de alumínio	4,5 a 7,0
Óxido de ferro III	2,0 a 3,5
Óxido de magnésio	0,8 a 6,0
Trióxido de enxofre	1,0 a 2,3
Óxidos de sódio e potássio	0,5 a 1,3

-DADOS:

Massas atômicas em unidade de massa atômica (u):

O(Oxigênio) = 16

Fe(Ferro) = 56

-Considere:

Número de Avogrado = $6,0 \cdot 10^{23}$

Assinale a alternativa correta:

[A] O óxido de cálcio (CaO), o óxido de potássio (K_2O) e o óxido de sódio (Na_2O) são classificados como óxidos ácidos.

[B] O óxido de ferro III tem fórmula química igual a Fe_3O_2 .

[C] São classificados como óxidos neutros o óxido de magnésio e o óxido de alumínio.

[D] O trióxido de enxofre também é chamado de anidrido sulfuroso.

[E] Em 1 kg de cimento para rejuntar azulejos de uma cozinha, o valor mínimo do número de átomos de ferro, utilizando a tabela, é $1,5 \cdot 10^{23}$.

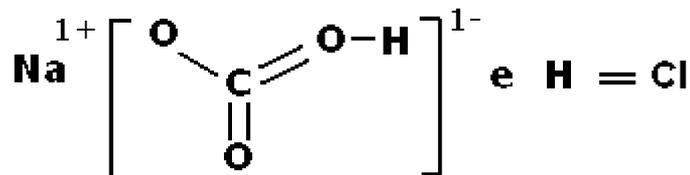
33

Um antiácido estomacal contém bicarbonato de sódio (NaHCO_3) que neutraliza o excesso de ácido clorídrico (HCl), no suco gástrico, aliviando os sintomas da azia, segundo a equação:



Sobre essas substâncias, são feitas as seguintes afirmações:

I-A fórmula estrutural do bicarbonato de sódio e do ácido clorídrico são respectivamente:



II-Na reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido clorídrico, ocorre uma reação de oxidorredução.

III-O antiácido contém 4,200 g de bicarbonato de sódio para neutralização total de 1,825 g do ácido clorídrico presente no suco gástrico.

Dados:

Elemento	H(hidrogênio)	C(carbono)	O(oxigênio)	Na(sódio)	Cl(cloro)
Massa Atômica(u)	1	12	16	23	35,5
Número Atômico	1	6	8	11	17

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

[A] apenas I e II. [B] apenas II e III. [C] apenas I e III. [D] apenas III. [E] apenas II.

34

O quadro a seguir relaciona ordem, equação química e onde as mesmas ocorrem:

Ordem	Equação Química	Ocorrem
I	$3 \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{s})} \longrightarrow 2 \text{Al}(\text{OH})_{3(\text{s})} + 3 \text{Ca}(\text{SO}_4)_{2(\text{aq})}$	Tratamento de água
II	$2 \text{Mg}_{(\text{s})} + 1 \text{O}_{2(\text{g})} \longrightarrow 2 \text{MgO}_{(\text{s})}$	Flash fotográfico
III	$\text{Zn}_{(\text{s})} + 2 \text{HCl}_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$	Ataque do ácido clorídrico a lâminas de zinco
IV	$\text{NH}_4\text{HCO}_{3(\text{s})} \longrightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} + \text{NH}_{3(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	Fermento químico

As equações químicas I, II, III e IV correspondem, nessa ordem, aos seguintes tipos de reação:

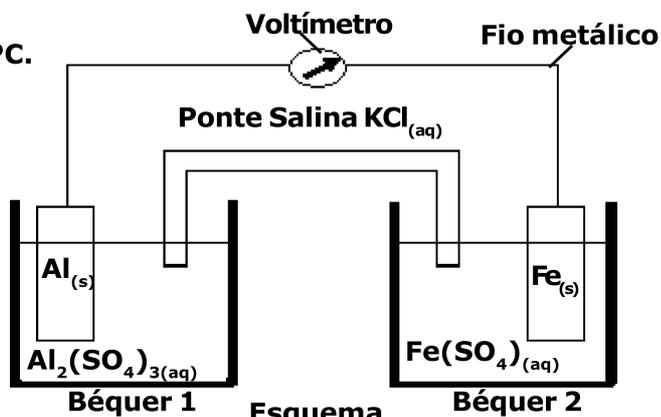
- [A] I-síntese; II-análise; III-deslocamento e IV-dupla troca
 [B] I-dupla troca; II-síntese; III-deslocamento e IV-análise
 [C] I-análise; II-síntese; III-deslocamento e IV-dupla troca
 [D] I-síntese; II-análise; III-dupla troca e IV-deslocamento
 [E] I-deslocamento; II-análise; III-síntese e IV-dupla troca

35

Considere o esquema a seguir, que representa uma pilha, no qual foi colocado um voltímetro e uma ponte salina contendo uma solução saturada de cloreto de potássio. No Béquer 1, correspondente ao eletrodo de alumínio, está imersa uma placa de alumínio em uma solução aquosa de sulfato de alumínio ($1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) e no Béquer 2, correspondente ao eletrodo de ferro, está imersa uma placa de ferro em uma solução aquosa de sulfato de ferro ($1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$). Os dois metais, de dimensões idênticas, estão unidos por um fio metálico.

DADOS:

Potenciais padrão de redução (E°_{red}) a 1 atm e 25 °C.

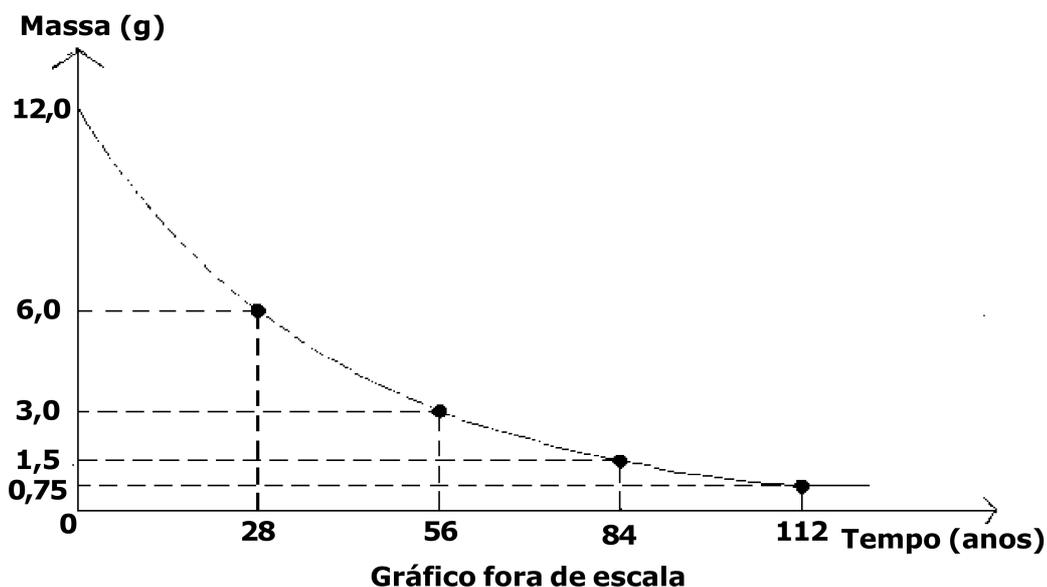


Considerando esta pilha e os dados abaixo, indique a afirmativa correta.

- [A] A placa de ferro perde massa, isto é, sofre "corrosão".
- [B] A diferença de potencial registrada pelo voltímetro é de 1,22 V (volts).
- [C] O eletrodo de alumínio é o cátodo.
- [D] O potencial padrão de oxidação do alumínio é menor que o potencial padrão de oxidação do ferro.
- [E] À medida que a reação ocorre, os cátions K^+ da ponte salina se dirigem para o béquer que contém a solução de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

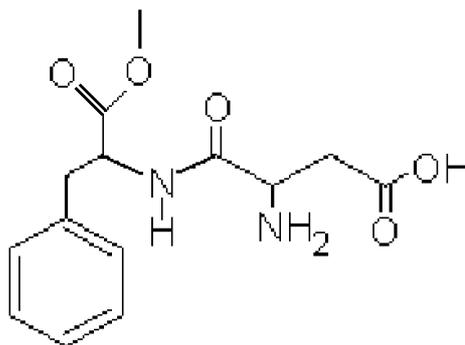
36

Considere o gráfico de decaimento, abaixo, (Massa X Tempo) de 12 g de um isótopo radioativo. Partindo-se de uma amostra de 80,0 g deste isótopo, em quanto tempo a massa dessa amostra se reduzirá a 20,0 g?



- [A] 28 anos
- [B] 56 anos
- [C] 84 anos
- [D] 112 anos
- [E] 124,5 anos

- 37** O aspartame é um adoçante artificial usado para adoçar bebidas e alimentos. Abaixo está representada a sua fórmula estrutural.



Aspartame

Sobre essa estrutura, são feitas as seguintes afirmações:

- I- As funções orgânicas existentes na molécula dessa substância são características, apenas, de éter, amina, amida, ácido carboxílico e aldeído.
 II- A fórmula molecular do aspartame é $C_{13}H_{15}N_2O_5$.
 III- A função amina presente na molécula do aspartame é classificada como primária, porque só tem um hidrogênio substituído.
 IV- A molécula de aspartame possui 7 carbonos com hibridização sp^3 e 4 carbonos com hibridização sp^2 .
 V- O aspartame possui 6 ligações π (pi) na sua estrutura.

Das afirmações feitas está(ão) corretas:

- [A] apenas I e III.
 [B] apenas II e III.
 [C] apenas III e V.
 [D] apenas II e IV.
 [E] apenas I e IV.

- 38** Em uma eletrólise ígnea do cloreto de sódio, uma corrente elétrica, de intensidade igual a 5 ampères, atravessa uma cuba eletrolítica, com o auxílio de dois eletrodos inertes, durante 1930 segundos.

O volume do gás cloro, em litros, medido nas CNTP, e a massa de sódio, em gramas, obtidos nessa eletrólise, são, respectivamente:

DADOS:

Massa Molar ($g \cdot mol^{-1}$)	Cl	Na
	35,5	23

Volume Molar nas CNTP = $22,71 L \cdot mol^{-1}$

1 Faraday (F) = 96500 Coulombs (C)

- [A] 2,4155 L e 3,5 g
 [B] 1,1355 L e 2,3 g
 [C] 2,3455 L e 4,5 g
 [D] 3,5614 L e 3,5 g
 [E] 4,5558 L e 4,8 g

39

Em uma tabela, são dados 4(quatro) compostos orgânicos, representados pelos algarismos 1,2,3 e 4, e seus respectivos pontos de ebulição, à pressão de 1 atm. Esses compostos são propan-1-ol, ácido etanóico, butano e metoxietano, não necessariamente nessa ordem.

Composto	Ponto de ebulição (°C)
1	-0,5
2	7,9
3	97,0
4	118,0

Sobre os compostos e a tabela acima são feitas as seguintes afirmações:

I- Os compostos 1, 2, 3 e 4 são respectivamente butano, metoxietano, propan-1-ol e ácido etanóico.

II- As moléculas do propan-1-ol, por apresentarem o grupo carboxila em sua estrutura, possuem interações moleculares mais fortes do que as moléculas do ácido etanóico.

III- O composto orgânico propan-1-ol é um álcool insolúvel em água, pois suas moléculas fazem ligações predominantemente do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.

IV- O composto butano tem o menor ponto de ebulição, pois suas moléculas se unem por forças do tipo dipolo induzido-dipolo induzido, que são pouco intensas.

V- O composto metoxietano é um éster que apresenta em sua estrutura um átomo de oxigênio.

Das afirmações feitas está(ão) corretas:

[A] apenas I e III.

[B] apenas I, II e IV.

[C] apenas I e IV.

[D] apenas II, III e V.

[E] todas.

40

Uma solução aquosa, à temperatura de 25°C, apresenta um potencial hidrogeniônico (pH) igual a 6 (seis). A concentração em mol · L⁻¹ de íons OH¹⁻, e seu potencial hidroxiliônico (pOH) nesta solução são, respectivamente:

Dados: $K_w = 10^{-14}$ (mol · L⁻¹)²

[A] 10⁻⁶, 8

[B] 10⁻⁸, 8

[C] 10⁻⁷, 7

[D] 10⁻⁵, 9

[E] 10⁻¹⁰, 4

Final da Prova de Física/Química

Concurso de Admissão à EsPCEEx - 2011
Gabarito da Prova de Física/Química

Modelo G	Gabarito	Modelo H	Gabarito	Modelo I	Gabarito
1	D	1	C	1	C
2	C	2	E	2	B
3	B	3	E	3	E
4	A	4	E	4	E
5	C	5	C	5	C
6	D	6	D	6	D
7	D	7	D	7	E
8	C	8	C	8	A
9	E	9	B	9	A
10	B	10	D	10	B
11	B	11	A	11	D
12	E	12	B	12	D
13	D	13	D	13	C
14	A	14	C	14	D
15	D	15	B	15	B
16	A	16	A	16	B
17	E	17	A	17	D
18	E	18	B	18	C
19	C	19	E	19	E
20	B	20	D	20	A
21	B	21	D	21	D
22	B	22	E	22	E
23	A	23	D	23	D
24	D	24	E	24	D
25	C	25	D	25	E
26	A	26	A	26	B
27	E	27	B	27	B
28	D	28	B	28	C
29	E	29	B	29	A
30	C	30	C	30	D
31	D	31	A	31	C
32	E	32	D	32	E
33	D	33	C	33	C
34	B	34	C	34	B
35	B	35	B	35	B
36	B	36	B	36	B
37	C	37	B	37	A
38	B	38	B	38	B
39	C	39	E	39	C
40	B	40	C	40	B

EsPCEx - 2012

30 O amperímetro é um instrumento utilizado para a medida de intensidade de corrente elétrica em um circuito constituído por geradores, receptores, resistores, etc. A maneira correta de conectar um amperímetro a um trecho do circuito no qual queremos determinar a intensidade da corrente é

- [A] em série [B] em paralelo [C] na perpendicular
[D] em equivalente [E] mista

31 A pilha de uma lanterna possui uma força eletromotriz de 1,5 V e resistência interna de 0,05 Ω. O valor da tensão elétrica nos polos dessa pilha quando ela fornece uma corrente elétrica de 1,0 A a um resistor ôhmico é de

- [A] 1,45 V [B] 1,30 V [C] 1,25 V [D] 1,15 V [E] 1,00 V

32 Um elevador hidráulico de um posto de gasolina é acionado por um pequeno êmbolo de área igual a $4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$. O automóvel a ser elevado tem peso de $2 \cdot 10^4 \text{ N}$ e está sobre o êmbolo maior de área $0,16 \text{ m}^2$. A intensidade mínima da força que deve ser aplicada ao êmbolo menor para conseguir elevar o automóvel é de

- [A] 20 N [B] 40 N [C] 50 N [D] 80 N [E] 120 N

Questões de Química

33 Dada a seguinte equação iônica de oxidorredução da reação, usualmente utilizada em etapas de sínteses químicas, envolvendo o íon dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) e o ácido oxálico ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$):



Considerando a equação acima e o balanceamento de equações químicas por oxidorredução, a soma total dos coeficientes mínimos e inteiros obtidos das espécies envolvidas e a substância que atua como agente redutor são, respectivamente,

- [A] 21 e ácido oxálico. [B] 26 e dicromato. [C] 19 e dicromato.
[D] 27 e ácido oxálico. [E] 20 e hidrogênio.

34 Duas cubas eletrolíticas distintas, uma contendo eletrodos de níquel (Ni) e solução aquosa de NiSO_4 e outra contendo eletrodos de prata (Ag) e solução aquosa de AgNO_3 , estão ligadas em série, conforme mostra a figura a seguir.

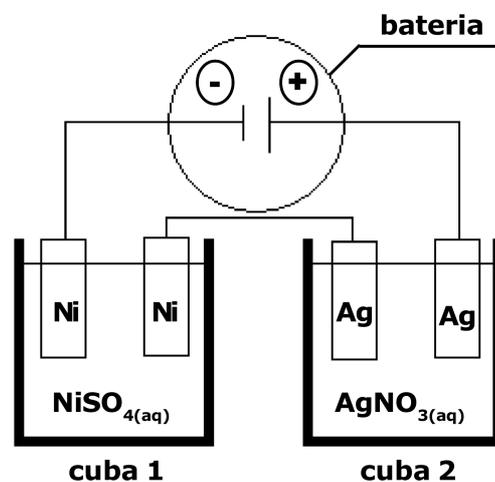
DADOS:

Constante de Faraday = 96500 Coulombs/mol de elétrons

Massa molar do níquel = 59 g/mol

Massa molar da prata = 108 g/mol

Esse conjunto de cubas em série é ligado a uma bateria durante um certo intervalo de tempo, sendo observado um incremento de 54 g de massa de prata em um dos eletrodos de prata. Desse modo, o incremento da massa de níquel em um dos eletrodos de níquel é de



- [A] 59,32 g [B] 36,25 g [C] 14,75 g [D] 13,89 g [E] 12,45 g

35

Considere as semirreações com os seus respectivos potenciais-padrão de redução dados nesta tabela:

Prata	$\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = + 0,80 \text{ V}$
Cobre	$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = + 0,34 \text{ V}$
Chumbo	$\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = - 0,13 \text{ V}$
Níquel	$\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = - 0,24 \text{ V}$
Zinco	$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = - 0,76 \text{ V}$
Magnésio	$\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}^0_{(\text{s})}$	$E^0_{\text{red}} = - 2,37 \text{ V}$

Baseando-se nos dados fornecidos, são feitas as seguintes afirmações:

I – o melhor agente redutor apresentado na tabela é a prata;

II – a reação $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Cu}^0_{(\text{s})} \longrightarrow \text{Zn}^0_{(\text{s})} + \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ não é espontânea;

III – pode-se estocar, por tempo indeterminado, uma solução de nitrato de níquel II, em um recipiente revestido de zinco, sem danificá-lo, pois não haverá reação entre a solução estocada e o revestimento de zinco do recipiente;

IV – a força eletromotriz de uma pilha eletroquímica formada por chumbo e magnésio é 2,24 V;

V – uma pilha eletroquímica montada com eletrodos de cobre e prata possui a equação global: $2 \text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{Cu}^0_{(\text{s})} \longrightarrow 2 \text{Ag}^0_{(\text{s})} + \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$.

Das afirmações acima, estão corretas apenas:

[A] I e II

[B] I, II e IV

[C] III e V

[D] II, IV e V

[E] I, III e V

36

Considere a seguinte reação química em equilíbrio num sistema fechado a uma temperatura constante:



A respeito dessa reação, são feitas as seguintes afirmações:

I – a reação direta trata-se de um processo exotérmico;

II – o denominador da expressão da constante de equilíbrio em termos de concentração molar (K_c) é igual a $[\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{C}]$;

III – se for adicionado mais monóxido de carbono ($\text{CO}_{(\text{g})}$) ao meio reacional, o equilíbrio será deslocado para a esquerda, no sentido dos reagentes;

IV – o aumento na pressão total sobre esse sistema não provoca deslocamento de equilíbrio.

Das afirmações feitas, utilizando os dados acima, está(ão) correta(s):

[A] Todas.

[B] apenas I e II.

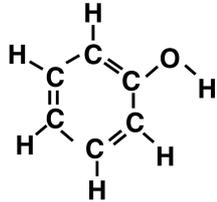
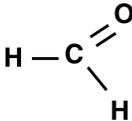
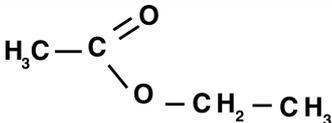
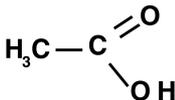
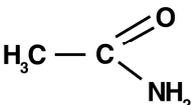
[C] apenas II e IV.

[D] apenas III.

[E] apenas IV.

37

A tabela abaixo cria uma vinculação de uma ordem com a fórmula estrutural do composto orgânico, bem como o seu uso ou característica:

Ordem	Composto Orgânico	Uso ou Característica
1		Produção de Desinfetantes e Medicamentos
2		Conservante
3		Essência de Maçã
4		Componente do Vinagre
5		Matéria-Prima para Produção de Plástico

A alternativa correta que relaciona a ordem com o grupo funcional de cada composto orgânico é:

- [A] 1 – fenol; 2 – aldeído; 3 – éter; 4 – álcool; 5 – nitrocomposto.
 [B] 1 – álcool; 2 – fenol; 3 – cetona; 4 – éster; 5 – amida.
 [C] 1 – fenol; 2 – álcool; 3 – éter; 4 – ácido carboxílico; 5 – nitrocomposto.
 [D] 1 – álcool; 2 – cetona; 3 – éster; 4 – aldeído; 5 – amina.
 [E] 1 – fenol; 2 – aldeído; 3 – éster; 4 – ácido carboxílico; 5 – amida.

38

Um isótopo radioativo de Urânio-238 (${}^{238}_{92}\text{U}$), de número atômico 92 e número de massa 238, emite uma partícula alfa, transformando-se num átomo X, o qual emite uma partícula beta, produzindo um átomo Z, que por sua vez emite uma partícula beta, transformando-se num átomo M. Um estudante analisando essas situações faz as seguintes observações:

- I – os átomos X e Z são isóbaros;
 II – o átomo M é isótopo do Urânio-238 (${}^{238}_{92}\text{U}$);
 III – o átomo Z possui 143 nêutrons;
 IV – o átomo X possui 90 prótons.

Das observações feitas, utilizando os dados acima, estão corretas:

- [A] apenas I e II. [B] apenas I e IV. [C] apenas III e IV.
 [D] apenas I, II e IV. [E] todas.

39 Assinale a alternativa correta:

Dados:

Elemento Químico	H-Hidrogênio	C-Carbono	O-Oxigênio
Número Atômico	Z=1	Z=6	Z=8

[A] O metanol, cuja fórmula estrutural é $\text{H}_3\text{C-OH}$, apresenta quatro ligações do tipo π (π).

[B] O butano e o metilpropano apresentam a mesma fórmula molecular (C_4H_{10}) e a mesma massa molar de 58 g/mol e, por conseguinte, possuem iguais pontos de fusão e ebulição.

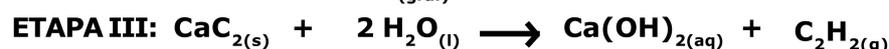
[C] Metano, etano e propano são constituintes de uma série homóloga de hidrocarbonetos.

[D] Uma cadeia carbônica homogênea é ramificada quando apresenta somente carbonos primários e secundários.

[E] A união das estruturas dos radicais orgânicos etil e *t*-butil (ou *terc*-butil) gera um composto orgânico cuja estrutura é nomeada por 2-metilhexano.

40 O etino, também conhecido como acetileno, é um alcino muito importante na Química. Esse composto possui várias aplicações, dentre elas o uso como gás de maçarico oxiacetilênico, cuja chama azul atinge temperaturas em torno de 3000 °C.

A produção industrial do gás etino está representada, abaixo, em três etapas, conforme as equações balanceadas:



Dados:

Elemento Químico	H-Hidrogênio	C-Carbono	O-Oxigênio	Ca-Cálcio
Massa Atômica	1 u	12 u	16 u	40 u

Considerando as etapas citadas e admitindo que o rendimento de cada etapa da obtenção do gás etino por esse método é de 100 %, então a massa de carbonato de cálcio ($\text{CaCO}_{3(s)}$) necessária para produzir 5,2 g do gás etino ($\text{C}_2\text{H}_{2(g)}$) é

- [A] 20,0 g [B] 18,5 g [C] 16,0 g [D] 26,0 g [E] 28,0 g

41 Uma amostra de 5 g de hidróxido de sódio (NaOH) impuro foi dissolvida em água suficiente para formar 1 L de solução.

Uma alíquota de 10 mL dessa solução aquosa consumiu, numa titulação, 20 mL de solução aquosa de ácido clorídrico (HCl) de concentração igual 0,05 mol·L⁻¹.

Dados:

Elemento Químico	Na-Sódio	H-Hidrogênio	O-Oxigênio	Cl-Cloro
Massa Atômica	23 u	1 u	16 u	35,5 u

Admitindo-se que as impurezas do NaOH não reagiram com nenhuma substância presente no meio reacional, o grau de pureza, em porcentagem, de NaOH na amostra é

- [A] 10% [B] 25% [C] 40% [D] 65% [E] 80%

42 Considere os seguintes óxidos:

I – MgO II – CO III – CO₂ IV – CrO₃ V – Na₂O

Os óxidos que, quando dissolvidos em água pura, reagem produzindo bases são

- [A] apenas II e III. [B] apenas I e V. [C] apenas III e IV.
 [D] apenas IV e V. [E] apenas I e II.

43

São dadas as seguintes afirmativas:

I – Joseph J. Thomson, em seu modelo atômico, descrevia o átomo como uma estrutura na qual a carga positiva permanecia no centro, constituindo o núcleo, enquanto as cargas negativas giravam em torno desse núcleo;

II – um átomo, no estado fundamental, que possui 20 elétrons na sua eletrosfera, ao perder dois elétrons, gerará um cátion bivalente correspondente, com configuração eletrônica – segundo o diagrama de Linus Pauling – igual a $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;

III – a afinidade eletrônica (eletroafinidade) aumenta conforme o raio atômico diminui. Dessa forma, devido ao seu menor raio atômico, o oxigênio ($Z=8$) possui maior afinidade eletrônica do que o enxofre ($Z=16$), ambos pertencentes à mesma família da Tabela Periódica;

IV – o raio de um íon negativo (ânion) é sempre menor que o raio do átomo que lhe deu origem.

Das afirmações feitas, utilizando os dados acima, estão corretas apenas:

[A] I e II.

[B] I e III.

[C] II e III.

[D] I e IV.

[E] II e IV.

44

A água oxigenada ou solução aquosa de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) é uma espécie bastante utilizada no dia a dia na desinfecção de lentes de contato e ferimentos. A sua decomposição produz oxigênio gasoso e pode ser acelerada por alguns fatores como o incremento da temperatura e a adição de catalisadores. Um estudo experimental da cinética da reação de decomposição da água oxigenada foi realizado alterando-se fatores como a temperatura e o emprego de catalisadores, seguindo as condições experimentais listadas na tabela a seguir:

Condição Experimental	Tempo de Duração da Reação no Experimento (t)	Temperatura ($^{\circ}C$)	Catalisador
1	t_1	60	ausente
2	t_2	75	ausente
3	t_3	90	presente
4	t_4	90	ausente

Analizando os dados fornecidos, assinale a alternativa correta que indica a ordem crescente dos tempos de duração dos experimentos.

[A] $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ [B] $t_3 < t_4 < t_2 < t_1$ [C] $t_3 < t_2 < t_1 < t_4$ [D] $t_4 < t_2 < t_3 < t_1$ [E] $t_1 < t_3 < t_4 < t_2$

Final da Prova de Física/Química

Gabarito de Português - Física/Química 2012

Alterado em 24 de outubro de 2012

Modelo A	Gabarito	Modelo B	Gabarito	Modelo C	Gabarito
1	E	1	A	1	D
2	B	2	D	2	A
3	A	3	A	3	C
4	D	4	C	4	A
5	E	5	D	5	B
6	A	6	B	6	E
7	D	7	E	7	C
8	A	8	E	8	B
9	B	9	A	9	C
10	C	10	C	10	B
11	C	11	B	11	B
12	E	12	A	12	anulada *
13	B	13	A	13	E
14	anulada *	14	C	14	D
15	A	15	B	15	E
16	A	16	B	16	A
17	B	17	anulada *	17	A
18	E	18	E	18	A
19	D	19	D	19	D
20	C	20	E	20	E
21	B	21	D	21	A
22	D	22	B	22	B
23	B	23	A	23	E
24	A	24	C	24	D
25	C	25	B	25	A
26	B	26	B	26	D
27	D	27	E	27	A
28	C	28	D	28	C
29	E	29	C	29	B
30	A	30	A	30	B
31	A	31	A	31	C
32	C	32	C	32	C
33	D	33	D	33	C
34	C	34	B	34	E
35	D	35	E	35	D
36	D	36	D	36	E
37	E	37	C	37	D
38	E	38	D	38	B
39	C	39	B	39	B
40	A	40	E	40	D
41	E	41	C	41	A
42	B	42	A	42	C
43	C	43	C	43	E
44	B	44	E	44	C

* De acordo com o Art 71 do Edital de Abertura do Concurso de Admissão publicado no Diário Oficial da União nº 136 (página 53) de 16 de julho de 2012.

EsPCEx - 2013

32 Peneiras vibratórias são utilizadas na indústria de construção para classificação e separação de agregados em diferentes tamanhos. O equipamento é constituído de um motor que faz vibrar uma peneira retangular, disposta no plano horizontal, para separação dos grãos. Em uma certa indústria de mineração, ajusta-se a posição da peneira de modo que ela execute um movimento harmônico simples (MHS) de função horária $x = 8 \cos(8\pi t)$, onde x é a posição medida em centímetros e t o tempo em segundos.

O número de oscilações a cada segundo executado por esta peneira é de

- [A] 2 [B] 4 [C] 8 [D] 16 [E] 32

Questões de Química

Baseado no texto a seguir responda as questões nº 33 e nº 34

Reações conhecidas pelo nome de Termita são comumente utilizadas em granadas incendiárias para destruição de artefatos, como peças de morteiro, por atingir temperaturas altíssimas devido à intensa quantidade de calor liberada e por produzir ferro metálico na alma das peças, inutilizando-as. Uma reação de Termita muito comum envolve a mistura entre alumínio metálico e óxido de ferro III, na proporção adequada, e gera como produtos o ferro metálico e o óxido de alumínio, além de calor, conforme mostra a equação da reação:



Reação de Termita

Dados:

Massas Atômicas: Al = 27 u; Fe = 56 u e O = 16 u

Entalpia Padrão de Formação: $\Delta H_f^\circ \text{Al}_2\text{O}_3 = -1675,7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ \text{Fe}_2\text{O}_3 = -824,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;
 $\Delta H_f^\circ \text{Al}^0 = 0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ \text{Fe}^0 = 0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

33 Considerando que para a inutilização de uma peça de morteiro seja necessária a produção de 336 g de ferro metálico na alma da peça e admitindo-se o alumínio como reagente limitante e o rendimento da reação de 100% em relação ao alumínio, a proporção em porcentagem de massa de alumínio metálico que deve compor 900 g da mistura de termita supracitada (alumínio metálico e óxido de ferro III) numa granada incendiária, visando à inutilização desta peça de morteiro, é de

- [A] 3% [B] 18% [C] 32% [D] 43% [E] 56%

34 Considerando a equação de reação de Termita apresentada e os valores de entalpia (calor) padrão das substâncias componentes da mistura, a variação de entalpia da reação de Termita é de

- [A] $\Delta H_r^\circ = +2111,2 \text{ kJ}$
[B] $\Delta H_r^\circ = -1030,7 \text{ kJ}$
[C] $\Delta H_r^\circ = -851,5 \text{ kJ}$
[D] $\Delta H_r^\circ = -332,2 \text{ kJ}$
[E] $\Delta H_r^\circ = -1421,6 \text{ kJ}$

35 Considere uma solução aquosa de HCl de concentração $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ completamente dissociado (grau de dissociação: $\alpha = 100 \%$). Tomando-se apenas $1,0 \text{ mL}$ dessa solução e adicionando-se $9,0 \text{ mL}$ de água pura, produz-se uma nova solução. O valor do potencial hidrogeniônico (pH) dessa nova solução será de

- [A] 1,0 [B] 2,0 [C] 3,0 [D] 4,0 [E] 5,0

36 O sódio metálico reage com água, produzindo gás hidrogênio e hidróxido de sódio, conforme a equação não balanceada: $\text{Na (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \longrightarrow \text{NaOH (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$

Baseado nessa reação, são feitas as seguintes afirmativas:

I – O sódio atua nessa reação como agente redutor.

II – A soma dos menores coeficientes inteiros que balanceiam corretamente a equação é 7.

III – Os dois produtos podem ser classificados como substâncias simples.

IV – Essa é uma reação de deslocamento.

Das afirmativas feitas, estão corretas:

- [A] Todas. [B] apenas I, II e III. [C] apenas I, II e IV.
[D] apenas I, III e IV. [E] apenas II, III e IV.

37 Considerando a equação não balanceada da reação de combustão do gás butano descrita por $\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \longrightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O (g)}$, a 1 atm e $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (condições padrão) e o comportamento desses como gases ideais, o volume de gás carbônico produzido pela combustão completa do conteúdo de uma botija de gás contendo $174,0 \text{ g}$ de butano é:

Dados:

Massas Atômicas: C = 12 u; O = 16 u e H = 1u;

Volume molar nas condições padrão = $24,5 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- [A] $1000,4 \text{ L}$ [B] $198,3 \text{ L}$ [C] $345,6 \text{ L}$ [D] $294,0 \text{ L}$ [E] $701,1 \text{ L}$

38 "... os Curie empreenderam uma elaborada análise química da uraninite, separando seus numerosos elementos em grupos analíticos: sais de metais alcalinos, de elementos alcalino-terrosos, de elementos de terras raras..."

Os Curie continuaram a analisar os resíduos de uraninite e, em julho de 1898, obtiveram um extrato de bismuto quatrocentas vezes mais radioativo que o próprio urânio". (*Tio Tungstênio – memórias de uma infância química – Oliver Sacks – pag 257*).

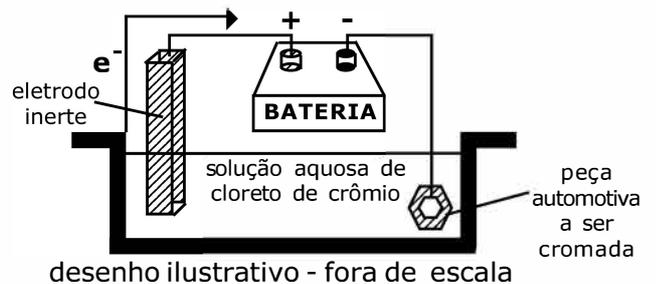
Considerando a meia vida do bismuto (^{214}Bi), que é de 20 minutos, e uma amostra inicial de $100,0 \text{ g}$ de ^{214}Bi , a quantidade restante de ^{214}Bi dessa amostra, que o casal Curie observaria, passada uma hora, seria de

- [A] $5,0 \text{ g}$ [B] $12,5 \text{ g}$ [C] $33,2 \text{ g}$ [D] $45,0 \text{ g}$ [E] $80,5 \text{ g}$

39 Algumas peças de motocicletas, bicicletas e automóveis são cromadas. Uma peça automotiva recebeu um "banho de cromo", cujo processo denominado cromagem consiste na deposição de uma camada de cromo metálico sobre a superfície da peça. Sabe-se que a cuba eletrolítica empregada nesse processo (conforme a figura abaixo), é composta pela peça automotiva ligada ao cátodo (polo negativo), um eletrodo inerte ligado ao ânodo e uma solução aquosa de $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de CrCl_3 . Supondo que a solução esteja completamente dissociada e que o processo eletrolítico durou 96,5 min sob uma corrente de 2 A, a massa de cromo depositada nessa peça foi de

Dados: massas atômicas $\text{Cr} = 52 \text{ u}$ e $\text{Cl} = 35,5 \text{ u}$.
1 Faraday = 96500 C/mol de e^-

- [A] 0,19 g
- [B] 0,45 g
- [C] 1,00 g
- [D] 2,08 g
- [E] 5,40 g



Baseado no texto a seguir responda as questões nº 40 e nº 41

"... Por mais surpreendente que pareça, a desintegração do exército napoleônico pode ser atribuída a algo tão pequeno quanto um botão – um botão de estanho, para sermos mais exatos, do tipo que fechava todas as roupas no exército, dos sobretudos dos oficiais às calças e paletós dos soldados de infantaria.

Quando a temperatura cai, o reluzente estanho metálico exposto ao oxigênio do ar começa a se tornar friável e a se esboroar (desfazer) num pó acinzentado e não metálico – continua sendo estanho, mas com forma estrutural diferente". (*Adaptado de Os Botões de Napoleão – Penny Le Couteur e Jay Burreson – Pag 8*).

40 O texto acima faz alusão a uma reação química, cujo produto é um pó acinzentado e não metálico. A alternativa que apresenta corretamente o nome e fórmula química dessa substância é

- [A] cloreto de estanho de fórmula SnCl_2 .
- [B] estanho metálico de fórmula Sn^0 .
- [C] óxido de estanho VI de fórmula Sn_2O_3 .
- [D] peróxido de estanho de fórmula Sn_3O_2 .
- [E] óxido de estanho II de fórmula SnO .

41 Em relação ao texto acima e baseado em conceitos químicos, são feitas as seguintes afirmativas:

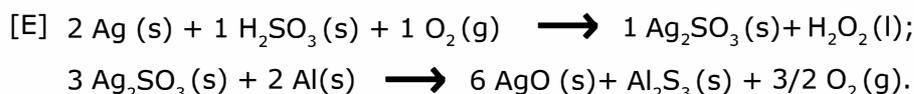
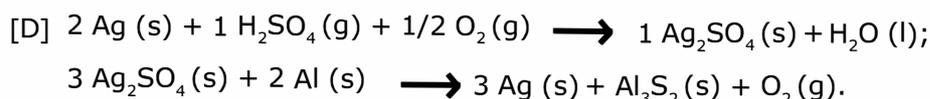
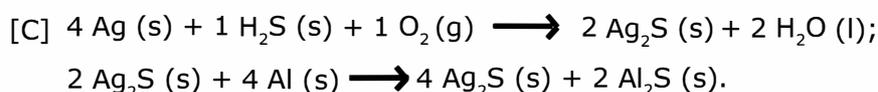
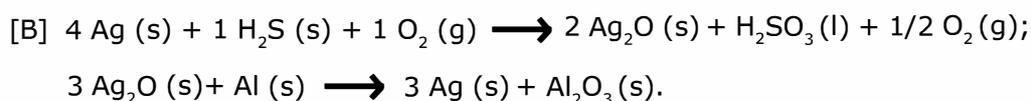
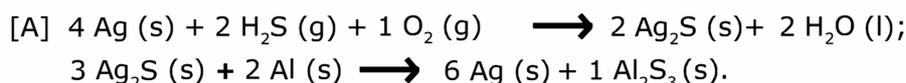
- I – o texto faz alusão estritamente a ocorrência de fenômenos físicos.
- II – o texto faz alusão a ocorrência de uma reação de oxidação do estanho do botão.
- III – o texto faz alusão a ocorrência de uma reação de síntese.
- IV – o texto faz alusão a ocorrência de uma reação sem transferência de elétrons entre as espécies estanho metálico e o oxigênio do ar.

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas:

- [A] II e III.
- [B] III e IV.
- [C] II e IV.
- [D] I e III.
- [E] I e II.

42

Uma fina película escura é formada sobre objetos de prata expostos a uma atmosfera poluída contendo compostos de enxofre, dentre eles o ácido sulfídrico. Esta película pode ser removida quimicamente, envolvendo os objetos em questão em uma folha de papel alumínio e mergulhando-os em um banho de água quente. O resultado final é a recuperação da prata metálica. As equações balanceadas que representam, respectivamente, a reação ocorrida com a prata dos objetos e o composto de enxofre supracitado, na presença de oxigênio, e a reação ocorrida no processo de remoção da substância da película escura com o alumínio metálico do papel, são



43

Em uma pilha galvânica, um dos eletrodos é composto por uma placa de estanho imerso em uma solução $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de íons Sn^{2+} e o outro é composto por uma placa de lítio imerso em uma solução $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de íons Li^+ , a $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Baseando-se nos potenciais padrão de redução das semi-reações a seguir, são feitas as seguintes afirmativas:



I-O estanho cede elétrons para o lítio.

II-O eletrodo de estanho funciona como cátodo da pilha.

III-A reação global é representada pela equação: $2 \text{ Li}^0 \text{ (s)} + \text{ Sn}^{2+} \text{ (aq)} \longrightarrow \text{ Sn}^0 \text{ (s)} + 2 \text{ Li}^+ \text{ (aq)}$

IV-No eletrodo de estanho ocorre oxidação.

V-A diferença de potencial teórica da pilha é de $2,90 \text{ V}$, ($\Delta E = + 2,90 \text{ V}$).

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas:

[A] I, II e IV.

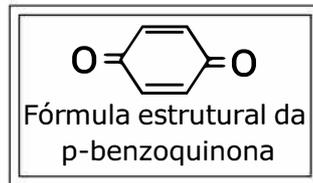
[B] I, III e V.

[C] I, IV e V.

[D] II, III e IV.

[E] II, III e V.

44 O besouro bombardeiro (*Brachynus creptans*) possui uma arma química extremamente poderosa. Quando necessário, ele gera uma reação química em seu abdômen liberando uma substância denominada de *p*-benzoquinona (ou 1,4-benzoquinona) na forma de um líquido quente e irritante, com emissão de um ruído semelhante a uma pequena explosão, dando origem ao seu nome peculiar.



Acerca dessa substância química, são feitas as seguintes afirmativas:

I – O nome oficial, segundo a *União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)*, da *p*-benzoquinona é ciclohexa-2,5-dien-1,4-diona.

II – Sua fórmula molecular é $C_6H_4O_2$.

III – Ela pertence a função fenol.

Das afirmativas feitas está(ão) correta(s) apenas:

[A] I.

[B] II.

[C] III.

[D] I e II.

[E] II e III.

Final da Prova de Física/Química

Gabarito de Português-Física/Química 2013

Modelo A	Gabarito	Modelo B	Gabarito	Modelo C	Gabarito
1	A	1	B	1	C
2	B	2	A	2	A
3	E	3	B	3	A
4	A	4	D	4	D
5	B	5	C	5	C
6	C	6	C	6	E
7	B	7	D	7	B
8	D	8	E	8	B
9	D	9	A	9	B
10	A	10	A	10	D
11	E	11	E	11	A
12	C	12	A	12	C
13	B	13	B	13	E
14	C	14	B	14	E
15	A	15	C	15	B
16	C	16	B	16	D
17	B	17	D	17	C
18	D	18	C	18	B
19	E	19	E	19	A
20	A	20	A	20	A
21	A	21	C	21	B
22	E	22	B	22	C
23	A	23	E	23	E
24	E	24	A	24	D
25	C	25	A	25	A
26	C	26	C	26	C
27	B	27	D	27	A
28	D	28	B	28	E
29	E	29	B	29	B
30	B	30	D	30	B
31	D	31	E	31	D
32	B	32	E	32	E
33	B	33	D	33	E
34	C	34	D	34	D
35	B	35	A	35	D
36	C	36	D	36	D
37	D	37	B	37	B
38	B	38	E	38	E
39	D	39	A	39	A
40	E	40	C	40	C
41	A	41	B	41	B
42	A	42	B	42	C
43	E	43	C	43	B
44	D	44	E	44	A

EsPCEx - 2014

Questões de Química

O texto a seguir serve como base para a resolução das questões 33 e 34.

O fosgênio é um gás extremamente venenoso, tendo sido usado em combates durante a Primeira Guerra Mundial como agente químico de guerra. É assim chamado porque foi primeiro preparado pela ação da luz do sol em uma mistura dos gases monóxido de carbono (CO) e cloro (Cl₂), conforme a equação balanceada da reação descrita a seguir: $\text{CO (g)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)} \longrightarrow \text{COCl}_2 \text{ (g)}$.

33 Em um reator foram dispostos 560 g de monóxido de carbono e 355 g de cloro. Admitindo-se a reação entre o monóxido de carbono e o cloro com rendimento de 100 % da reação e as limitações de reagentes, a massa de fosgênio produzida é de

Dados:

- massas atômicas: C = 12 u ; Cl = 35,5 u; O = 16 u

[A] 228 g

[B] 495 g

[C] 654 g

[D] 832 g

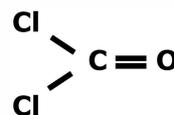
[E] 928 g

34 Considerando os dados termoquímicos empíricos de energia de ligação das espécies, a entalpia da reação de síntese do fosgênio é

Dados:

Energia de Ligação	
C=O	745 kJ/mol
C≡O	1080 kJ/mol
C-Cl	328 kJ/mol
Cl-Cl	243 kJ/mol

Fórmula estrutural do fosgênio:



[A] + 522 kJ

[B] - 78 kJ

[C] - 300 kJ

[D] + 100 kJ

[E] - 141 kJ

35 As substâncias ozônio (O_3); dióxido de carbono (CO_2); dióxido de enxofre (SO_2); água (H_2O) e cianeto de hidrogênio (HCN) são exemplos que representam moléculas triatômicas. Dentre elas, as que apresentam geometria molecular linear são, apenas,

Dados: ${}_1H^1$; ${}_6C^{12}$; ${}_8O^{16}$; ${}_{16}S^{32}$; ${}_7N^{14}$

[A] cianeto de hidrogênio e dióxido de carbono.

[B] água e cianeto de hidrogênio.

[C] ozônio e água.

[D] dióxido de enxofre e dióxido de carbono.

[E] ozônio e dióxido de enxofre.

36 Um átomo neutro do elemento químico genérico A, ao perder 2 elétrons forma um cátion bivalente, contendo 36 elétrons. O número atômico deste átomo A é

[A] 36

[B] 42

[C] 34

[D] 40

[E] 38

37 O cobre é uma substância que possui elevado potencial de redução e no seu estado metálico sofre pouco em termos de oxidação frente a ácidos, não sendo oxidado pela maioria deles. Todavia, ele é oxidado na presença de ácido nítrico, conforme mostra a equação não balanceada de uma das possíveis reações:



Após o balanceamento da equação com os coeficientes estequiométricos (menores números inteiros) a soma destes coeficientes será igual a

[A] 14

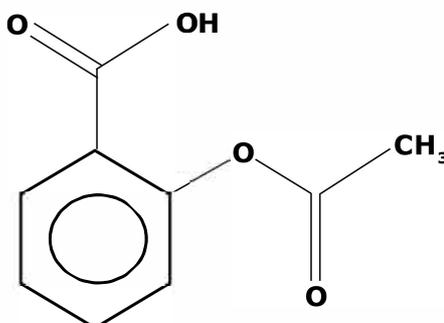
[B] 18

[C] 20

[D] 24

[E] 26

38 A *Aspirina* foi um dos primeiros medicamentos sintéticos desenvolvido e ainda é um dos fármacos mais consumidos no mundo. Contém como princípio ativo o Ácido Acetilsalicílico (AAS), um analgésico e antipirético, de fórmula estrutural plana simplificada mostrada abaixo:



Fórmula estrutural plana do Ácido Acetilsalicílico

Considerando a fórmula estrutural plana simplificada do AAS, a alternativa que apresenta corretamente a fórmula molecular do composto e os grupos funcionais orgânicos presentes na estrutura é:

[A] $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$; amina e ácido carboxílico.

[B] $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$; éster e ácido carboxílico.

[C] $\text{C}_9\text{H}_4\text{O}_4$; ácido carboxílico e éter.

[D] $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$; éster e álcool.

[E] $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$; éster e ácido carboxílico.

39 A meia vida do radioisótopo cobre-64 (${}^{64}_{29}\text{Cu}$) é de apenas 12,8 horas, pois ele sofre decaimento β se transformando em zinco, conforme a representação ${}^{64}_{29}\text{Cu} \longrightarrow {}^{64}_{30}\text{Zn} + {}^0_{-1}\beta$.

Considerando uma amostra inicial de 128 mg de cobre-64, após 76,8 horas, a massa restante desse radioisótopo será de:

- [A] 2 mg
- [B] 10 mg
- [C] 12 mg
- [D] 28 mg
- [E] 54 mg

40 Na indústria de alimentos, para se evitar que a massa de pães e biscoitos fique com aspecto amarelado, utiliza-se como aditivo, um ácido orgânico fraco monoprotico, o propanóico. Considerando a constante de ionização do ácido propanóico igual a $1,0 \cdot 10^{-5}$ e as condições de temperatura e pressão de 25 °C e 1 atm, o pH aproximado de uma solução de concentração $0,001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ desse ácido é

- [A] 2
- [B] 4
- [C] 6
- [D] 7
- [E] 8

41 "Uma amostra de açúcar exposta ao oxigênio do ar pode demorar muito tempo para reagir. Entretanto, em nosso organismo, o açúcar é consumido em poucos segundos quando entra em contato com o oxigênio. Tal fato se deve à presença de enzimas que agem sobre as moléculas do açúcar, criando estruturas que reagem mais facilmente com o oxigênio ...". (Referência: adaptado de Usberco e Salvador, Química, vol 2, FTD, SP, pág 377, 2009.)

Baseado no texto acima, a alternativa que justifica corretamente a ação química dessas enzimas é:

[A] As enzimas atuam como inibidoras da reação, por ocasionarem a diminuição da energia de ativação do processo e, conseqüentemente, acelerarem a reação entre o açúcar e o oxigênio.

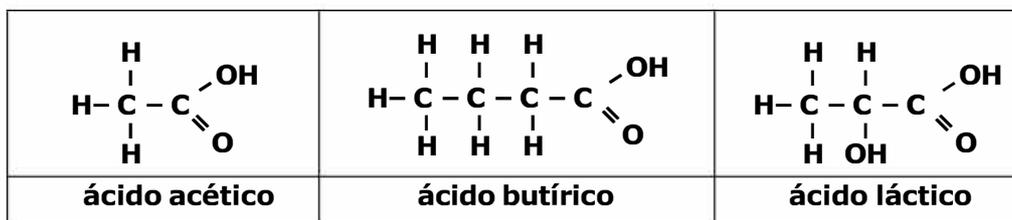
[B] As enzimas atuam como inibidoras da reação, por ocasionarem o aumento da energia de ativação do processo e, conseqüentemente, acelerarem a reação entre o açúcar e o oxigênio.

[C] As enzimas atuam como catalisadores da reação, por ocasionarem o aumento da energia de ativação do processo, fornecendo mais energia para o realização da reação entre o açúcar e o oxigênio.

[D] As enzimas atuam como catalisadores da reação, por ocasionarem a diminuição da energia de ativação do processo, provendo rotas alternativas de reação menos energéticas, acelerando a reação entre o açúcar e o oxigênio.

[E] As enzimas atuam como catalisadores da reação, por ocasionarem a diminuição da energia de ativação do processo ao inibirem a ação oxidante do oxigênio, desacelerando a reação entre o açúcar e o oxigênio.

42 O suor humano é praticamente inodoro, contudo algumas bactérias que vivem na superfície da pele degradam derivados proteicos produzindo normalmente substâncias ácidas, responsáveis pelo odor desagradável do suor. Dentre os produtos de degradação que podem gerar cheiro azedo e de ranço, têm-se os ácidos comumente denominados de acético, butírico e láctico, cujas estruturas são mostradas a seguir.



Com relação a estas substâncias citadas, são feitas as afirmativas abaixo.

I – Ácido Acético é a nomenclatura usual do composto que, segundo a nomenclatura oficial da *União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)*, é denominado de ácido metanóico.

II – As substâncias apresentadas possuem na estrutura grupos que caracterizam a função química ácido carboxílico.

III – O motivo de o ácido láctico apresentar maior ponto de fusão que o ácido butírico pode ser atribuído aos fatos de o ácido láctico ter maior massa molecular e de ser capaz de estabelecer maior número de fortes interações intermoleculares.

Dados:

- massas atômicas: C = 12 u ; H = 1 u; O = 16 u

Das afirmativas apresentadas está(ão) correta(s)

[A] apenas I.

[B] apenas I e II.

[C] apenas I e III.

[D] apenas II e III.

[E] todas.

43 O ácido clorídrico (HCl) reage com alguns metais. Ao reagir com o magnésio metálico (Mg^0), forma como produtos um gás inflamável/explosivo e um sal. Os nomes destes produtos formados são, respectivamente:

- [A] gás cloro e clorato de magnésio.
- [B] gás hidrogênio e clorato de magnésio.
- [C] gás oxigênio e cloreto de magnésio.
- [D] gás hidrogênio e cloreto de magnésio.
- [E] gás cloro e clorito de magnésio.

44 Uma pilha de zinco e prata pode ser montada com eletrodos de zinco e prata e representada, segundo a *União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)*, pela notação $Zn(s) / Zn^{2+}(aq) 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} // Ag^{+}(aq) 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} / Ag(s)$.

As equações que representam as semirreações de cada espécie e os respectivos potenciais-padrão de redução ($25 \text{ }^\circ\text{C}$ e 1 atm) são apresentadas a seguir.



Com base nas informações apresentadas são feitas as afirmativas abaixo.

I – No eletrodo de zinco ocorre o processo químico de oxidação.

II – O cátodo da pilha será o eletrodo de prata.

III – Ocorre o desgaste da placa de zinco devido ao processo químico de redução do zinco.

IV – O sentido espontâneo do processo será $Zn^{+2} + 2 Ag^0 \longrightarrow Zn^0 + 2 Ag^{+}$

V – Entre os eletrodos de zinco e prata existe uma diferença de potencial padrão de $1,56 \text{ V}$.

Estão corretas apenas as afirmativas

- [A] I e III.
- [B] II, III e IV.
- [C] I, II e V.
- [D] III, IV e V.
- [E] IV e V.

Final da Prova de Física/Química

Gabarito de Português-Física/Química 2014

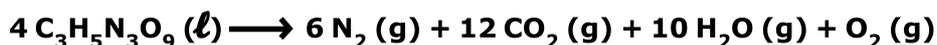
Modelo A	Gabarito	Modelo B	Gabarito	Modelo C	Gabarito
1	E	1	E	1	E
2	A	2	B	2	B
3	D	3	D	3	C
4	C	4	D	4	C
5	B	5	B	5	A
6	D	6	C	6	B
7	B	7	C	7	C
8	D	8	B	8	C
9	B	9	B	9	B
10	Anulada	10	D	10	B
11	B	11	Anulada	11	D
12	D	12	E	12	Anulada
13	C	13	A	13	D
14	A	14	D	14	E
15	E	15	E	15	A
16	C	16	B	16	D
17	E	17	C	17	E
18	B	18	C	18	B
19	D	19	A	19	D
20	C	20	D	20	D
21	B	21	D	21	A
22	A	22	A	22	C
23	D	23	E	23	C
24	E	24	A	24	E
25	B	25	E	25	A
26	A	26	B	26	A
27	E	27	E	27	E
28	E	28	A	28	B
29	C	29	D	29	E
30	A	30	B	30	B
31	D	31	C	31	D
32	C	32	C	32	D
33	B	33	A	33	E
34	B	34	C	34	A
35	A	35	D	35	D
36	E	36	B	36	C
37	C	37	A	37	B
38	E	38	C	38	B
39	A	39	E	39	B
40	B	40	D	40	A
41	D	41	D	41	C
42	D	42	E	42	D
43	D	43	B	43	E
44	C	44	B	44	D

EsPCEx - 2015

Prova de Química

Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

33 A nitroglicerina é um líquido oleoso de cor amarelo-pálida, muito sensível ao choque ou calor. É empregada em diversos tipos de explosivos. Sua reação de decomposição inicia-se facilmente e gera rapidamente grandes quantidades de gases, expressiva força de expansão e intensa liberação de calor, conforme a equação da reação:



Admitindo-se os produtos gasosos da reação como gases ideais, cujos volumes molares são iguais a 24,5 L, e tomando por base a equação da reação de decomposição da nitroglicerina, o volume total aproximado, em litros, de gases produzidos na reação de decomposição completa de 454 g de nitroglicerina será de

Dados: massa molar da nitroglicerina = 227 g/mol; volume molar = 24,5 L/mol (25 °C e 1 atm)

[A] 355,3 L

[B] 304,6 L

[C] 271,1 L

[D] 123,5 L

[E] 89,2 L

34 Um químico trabalhando em seu laboratório resolveu preparar uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) numa concentração adequada, para posterior utilização em análises titulométricas. Consultando seu estoque verificou a existência de uma solução de NaOH de concentração $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, inadequada a seus propósitos. Para a preparação da solução de NaOH na concentração adequada, pipetou dez mililitros (10 mL) dessa solução aquosa de NaOH estocada e, em seguida, transferiu o volume pipetado para um balão volumétrico de 1000 mL de capacidade, completando seu volume com água pura. Considerando que o experimento ocorreu nas condições de 25 °C e 1 atm e que o hidróxido de sódio se encontrava completamente dissociado, o pH dessa solução resultante final preparada pelo Químico será:

[A] 1

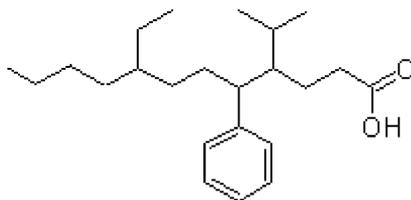
[B] 2

[C] 8

[D] 9

[E] 10

35 O composto representado pela fórmula estrutural, abaixo, pertence à função orgânica dos ácidos carboxílicos e apresenta alguns substituintes orgânicos, que correspondem a uma ramificação como parte de uma cadeia carbônica principal, mas, ao serem mostrados isoladamente, como estruturas que apresentam valência livre, são denominados radicais. (Texto adaptado de: Fonseca, Martha Reis Marques da, *Química: química orgânica*, pág 33, FTD, 2007).



O nome dos substituintes orgânicos ligados respectivamente aos carbonos de número 4, 5 e 8 da cadeia principal, são

- [A] etil, toluil e n-propil.
- [B] butil, benzil e isobutil.
- [C] metil, benzil e propil.
- [D] isopropil, fenil e etil.
- [E] butil, etil e isopropil.

36 Compostos iônicos são aqueles que apresentam ligação iônica. A ligação iônica é a ligação entre íons positivos e negativos, unidos por forças de atração eletrostática. (Texto adaptado de: Usberco, João e Salvador, Edgard, *Química: química geral*, vol 1, pág 225, Saraiva, 2009).

Sobre as propriedades e características de compostos iônicos são feitas as seguintes afirmativas:

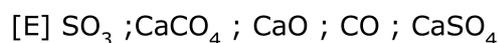
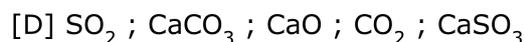
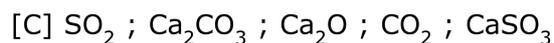
- I – apresentam brilho metálico.
- II – apresentam elevadas temperaturas de fusão e ebulição.
- III – apresentam boa condutibilidade elétrica quando em solução aquosa.
- IV – são sólidos nas condições ambiente (25 °C e 1atm).
- V – são pouco solúveis em solventes polares como a água.

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas

- [A] II, IV e V.
- [B] II, III e IV.
- [C] I, III e V.
- [D] I, IV e V.
- [E] I, II e III.

37 O *dióxido de enxofre* é um dos diversos gases tóxicos poluentes, liberados no ambiente por fornos de usinas e de indústrias. Uma das maneiras de reduzir a emissão deste gás tóxico é a injeção de *carbonato de cálcio* no interior dos fornos industriais. O carbonato de cálcio injetado nos fornos das usinas se *decompõe* formando *óxido de cálcio* e *dióxido de carbono*. O óxido de cálcio, então, reage com o dióxido de enxofre para formar o *sulfito de cálcio* no estado sólido, menos poluente.

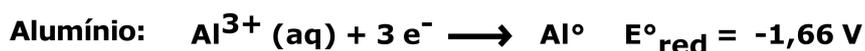
Assinale a alternativa que apresenta, na sequência em que aparecem no texto (desconsiderando-se as repetições), as fórmulas químicas dos compostos, grifados e em itálico, mencionados no processo.



38 A energia liberada em uma reação de oxidorredução espontânea pode ser usada para realizar trabalho elétrico. O dispositivo químico montado, pautado nesse conceito, é chamado de célula voltaica, célula galvânica ou pilha.

Uma pilha envolvendo alumínio e cobre pode ser montada utilizando como eletrodos metais e soluções das respectivas espécies. As semirreações de redução dessas espécies é mostrada a seguir:

Semirreações de Redução



Considerando todos os materiais necessários para a montagem de uma pilha de alumínio e cobre, nas condições-padrão (25 °C e 1 atm) ideais (desprezando-se qualquer efeito dissipativo) e as semirreações de redução fornecidas, a força eletromotriz (fem) dessa pilha montada e o agente redutor, respectivamente são:

[A] 2,10 V e o cobre.

[B] 2,00 V e o alumínio.

[C] 1,34 V e o cobre.

[D] 1,32 V e o alumínio.

[E] 1,00 V e o cobre.

39 Quantidades enormes de energia podem ser armazenadas em ligações químicas e a quantidade empírica estimada de energia produzida numa reação pode ser calculada a partir das energias de ligação das espécies envolvidas. Talvez a ilustração mais próxima deste conceito no cotidiano seja a utilização de combustíveis em veículos automotivos. No Brasil alguns veículos utilizam como combustível o Álcool Etílico Hidratado Combustível, conhecido pela sigla AEHC (atualmente denominado comercialmente apenas por *ETANOL*).

Considerando um veículo movido a AEHC, com um tanque de capacidade de 40 L completamente cheio, além dos dados de energia de ligação química fornecidos e admitindo-se rendimento energético da reação de 100 %, densidade do AEHC de $0,80 \text{ g/cm}^3$ e que o AEHC é composto, em massa, por 96% da substância etanol e 4% de água, a quantidade aproximada de calor liberada pela combustão completa do combustível deste veículo será de

Dados: massas atômicas: C = 12 u ; O = 16 u ; H = 1 u

Energia de ligação ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)			
Tipo de ligação	Energia ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	Tipo de ligação	Energia ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
C–C	348	H–O	463
C–H	413	O=O	495
C=O	799	C–O	358

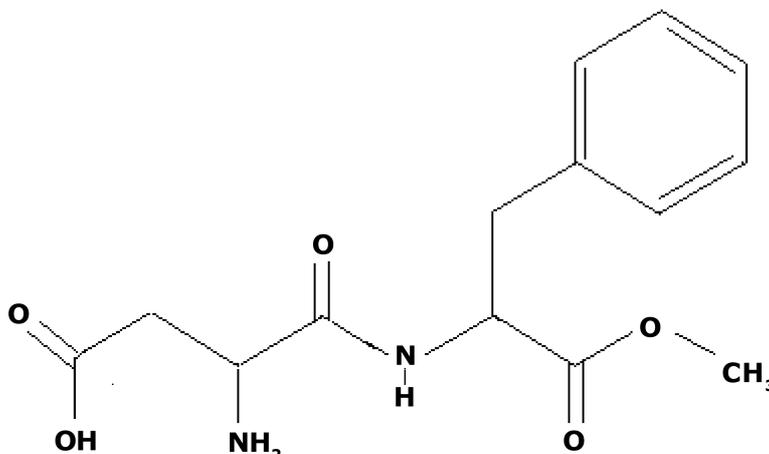
- [A] $2,11\cdot 10^5 \text{ kJ}$ [B] $3,45\cdot 10^3 \text{ kJ}$ [C] $8,38\cdot 10^5 \text{ kJ}$ [D] $4,11\cdot 10^4 \text{ kJ}$ [E] $0,99\cdot 10^4 \text{ kJ}$

40 O radioisótopo cobalto-60 (${}^{60}_{27}\text{Co}$) é muito utilizado na esterilização de alimentos, no processo a frio. Seus derivados são empregados na confecção de esmaltes, materiais cerâmicos, catalisadores na indústria petrolífera nos processos de hidrodessulfuração e reforma catalítica. Sabe-se que este radioisótopo possui uma meia-vida de 5,3 anos.

Considerando os anos com o mesmo número de dias e uma amostra inicial de 100 g de cobalto-60, após um período de 21,2 anos, a massa restante desse radioisótopo será de

- [A] 6,25 g
 [B] 10,2 g
 [C] 15,4 g
 [D] 18,6 g
 [E] 24,3 g

41 O composto denominado comercialmente por *Aspartame* é comumente utilizado como adoçante artificial, na sua versão enantiomérica denominada *S,S*-aspartamo. A nomenclatura oficial do Aspartame especificada pela *União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)* é ácido 3-amino-4-[(1-benzil-2-metóxi-2-oxoetil)amino]-4-oxobutanóico e sua estrutura química de função mista pode ser vista abaixo.



Estrutura do aspartame

A fórmula molecular e as funções orgânicas que podem ser reconhecidas na estrutura do Aspartame são:

- [A] $C_{14}H_{16}N_2O_4$; álcool; ácido carboxílico; amida; éter.
- [B] $C_{12}H_{18}N_3O_5$; amina; álcool; cetona; éster.
- [C] $C_{14}H_{18}N_2O_5$; amina; ácido carboxílico; amida; éster.
- [D] $C_{13}H_{18}N_2O_4$; amida; ácido carboxílico; aldeído; éter.
- [E] $C_{14}H_{16}N_3O_5$; nitrocomposto; aldeído; amida; cetona.

42 Considere dois elementos químicos cujos átomos fornecem íons bivalentes isoeletrônicos, o cátion X^{2+} e o ânion Y^{2-} . Pode-se afirmar que os elementos químicos dos átomos X e Y referem-se, respectivamente, a

- [A] ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{34}\text{Se}$
- [B] ${}_{38}\text{Sr}$ e ${}_{8}\text{O}$
- [C] ${}_{38}\text{Sr}$ e ${}_{16}\text{S}$
- [D] ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{8}\text{O}$
- [E] ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{16}\text{S}$

43 O carvão e os derivados do petróleo são utilizados como combustíveis para gerar energia para maquinários industriais. A queima destes combustíveis libera grande quantidade de gás carbônico como produto.

Em relação ao gás carbônico, são feitas as seguintes afirmativas:

I - é um composto covalente de geometria molecular linear.

II - apresenta geometria molecular angular e ligações triplas, por possuir um átomo de oxigênio ligado a um carbono.

III - é um composto apolar.

Das afirmativas apresentadas está(ão) correta(as)

[A] apenas II.

[B] apenas I e II.

[C] apenas I e III.

[D] apenas II e III.

[E] todas.

44 O rótulo de uma garrafa de água mineral apresenta a seguinte descrição:

COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL (mg/L): bicarbonato de bário = 0,38; bicarbonato de estrôncio = 0,03; bicarbonato de cálcio = 66,33; bicarbonato de magnésio = 50,18; bicarbonato de potássio = 2,05; bicarbonato de sódio = 3,04; nitrato de sódio = 0,82; cloreto de sódio = 0,35.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS: pH medido a 25 °C = 7,8; temperatura da água na fonte = 18 °C; condutividade elétrica a 25 °C = $1,45 \cdot 10^{-4}$ mhos/cm; resíduo de evaporação a 180 °C = 85,00 mg/L; radioatividade na fonte a 20 °C e 760 mm Hg = 15,64 maches.

A respeito da água mineral citada, de sua composição e características, são feitas as seguintes afirmativas:

I - esta água apresenta caráter básico nas condições citadas.

II - a água mineral citada pode ser classificada como uma solução, em razão da presença de substâncias dissolvidas.

III - todas as substâncias químicas presentes na composição provável apresentada são da função inorgânica Sal.

Das afirmativas feitas estão corretas:

[A] apenas II.

[B] apenas I e II.

[C] apenas I e III.

[D] apenas II e III.

[E] todas.

Final da Prova de Química

Gabarito de Português, Física e Química 2015

Alterações destacadas em amarelo

Modelo A	Gabarito	Modelo B	Gabarito	Modelo C	Gabarito
1	D	1	ANULADA	1	C
2	ANULADA	2	A	2	D
3	B	3	C	3	D
4	C	4	E	4	C
5	E	5	B	5	D
6	C	6	D	6	E
7	A	7	C	7	E
8	E	8	D	8	D
9	D	9	E	9	A
10	E	10	E	10	E
11	B	11	C	11	B
12	E	12	D	12	B
13	E	13	E	13	E
14	C	14	B	14	B
15	E	15	E	15	E
16	D	16	B	16	ANULADA
17	A	17	C	17	C
18	B	18	D	18	A
19	D	19	A	19	C
20	C	20	E	20	E
21	C	21	E	21	D
22	C	22	A	22	A
23	D	23	C	23	D
24	B	24	D	24	E
25	E	25	B	25	C
26	D	26	D	26	D
27	C	27	D	27	D
28	B	28	B	28	E
29	A	29	C	29	B
30	D	30	C	30	B
31	E	31	D	31	C
32	D	32	E	32	C
33	A	33	B	33	C
34	E	34	E	34	E
35	D	35	D	35	A
36	B	36	C	36	E
37	D	37	A	37	A
38	B	38	B	38	E
39	C	39	A	39	D
40	A	40	E	40	D
41	C	41	C	41	C
42	E	42	D	42	C
43	C	43	C	43	B
44	E	44	E	44	B

EsPCEx - 2016

Prova de Química

Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

33 O cobre metálico pode ser oxidado por ácido nítrico diluído, produzindo água, monóxido de nitrogênio e um sal (composto iônico). A reação pode ser representada pela seguinte equação química (não balanceada):



A soma dos coeficientes estequiométricos (menores números inteiros) da equação balanceada, o agente redutor da reação e o nome do composto iônico formado são, respectivamente,

- [A] 18 ; Cu ; nitrato de cobre I.
- [B] 20 ; Cu ; nitrato de cobre II.
- [C] 19 ; HNO₃ ; nitrito de cobre II.
- [D] 18 ; NO ; nitrato de cobre II.
- [E] 20 ; Cu ; nitrato de cobre I.

34 O propan-2-ol (álcool isopropílico), cuja fórmula é C₃H₈O, é vendido comercialmente como álcool de massagem ou de limpeza de telas e de monitores. Considerando uma reação de combustão completa com rendimento de 100% e os dados de entalpias padrão de formação (ΔH_f°) das espécies participantes desse processo e da densidade do álcool, a quantidade de energia liberada na combustão completa de 10,0 L desse álcool será de

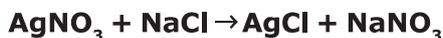
Dados:

Entalpia de Formação (ΔH_f°)	(H ₂ O) (v) = -242 kJ/mol	(CO ₂) (g) = -394 kJ/mol	(C ₃ H ₈ O) (l) = -163 kJ/mol
Massa Atômica (u)	C = 12	H = 1	O = 16
Densidade do Álcool (g/mL)	d = 0,78		

- [A] 974783 kJ.
- [B] 747752 kJ.
- [C] 578536 kJ.
- [D] 469247 kJ.
- [E] 258310 kJ.

35 Em análises quantitativas, por meio do conhecimento da concentração de uma das espécies, pode-se determinar a concentração e, por conseguinte, a massa de outra espécie. Um exemplo, é o uso do nitrato de prata (AgNO_3) nos ensaios de determinação do teor de íons cloreto, em análises de água mineral. Nesse processo ocorre uma reação entre os íons prata e os íons cloreto, com consequente precipitação de cloreto de prata (AgCl) e de outras espécies que podem ser quantificadas.

Analogamente, sais que contêm íons cloreto, como o cloreto de sódio (NaCl), podem ser usados na determinação quantitativa de íons prata em soluções de AgNO_3 , conforme descreve a equação:



Para reagir estequiometricamente, precipitando na forma de AgCl , todos os íons prata presentes em 20,0 mL de solução 0,1 mol·L⁻¹ de AgNO_3 (completamente dissociado), a massa necessária de cloreto de sódio será de:

Dados:

Massas atômicas: Na = 23 u; Cl = 35,5 u; Ag = 108 u; N = 14 u; O = 16 u.

[A] 0,062 g. [B] 0,117 g. [C] 0,258 g. [D] 0,567 g. [E] 0,644 g.

36 Munições traçantes são aquelas que possuem um projétil especial, contendo uma carga pirotécnica em sua retaguarda. Essa carga pirotécnica, após o tiro, é ignificada, gerando um traço de luz colorido, permitindo a visualização de tiros noturnos a olho nu. Essa carga pirotécnica é uma mistura química que pode possuir, dentre vários ingredientes, sais cujos íons emitem radiação de cor característica associada ao traço luminoso.

Um tipo de munição traçante usada por um exército possui na sua composição química uma determinada substância, cuja espécie química ocasiona um traço de cor correspondente bastante característico.

Com relação à espécie química componente da munição desse exército sabe-se:

I) A representação do elemento químico do átomo da espécie responsável pela coloração pertence à família dos metais alcalinos-terrosos da tabela periódica.

II) O átomo da espécie responsável pela coloração do traço possui massa de 137 u e número de nêutrons 81.

Sabe-se também que uma das espécies apresentadas na tabela do item III (que mostra a relação de cor emitida característica conforme a espécie química e sua distribuição eletrônica) é a responsável pela cor do traço da munição desse exército.

III) Tabela com espécies químicas, suas distribuições eletrônicas e colorações características:

Sal	Espécie Química	Distribuição eletrônica da espécie química no estado fundamental	Coloração Característica
Cloreto de Cálcio	Cálcio	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	vermelha-alaranjada
Cloreto de Bário	Bário	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$	verde
Nitrato de Estrôncio	Estrôncio	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$	vermelha
Cloreto de Cobre (II)	Cobre	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$	azul
Nitrato de Magnésio	Magnésio	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	branca

Considerando os dados contidos, nos itens I e II, atrelados às informações da tabela do item III, a munição traçante, descrita acima, empregada por esse exército possui traço de coloração

[A] vermelha-alaranjada. [B] verde. [C] vermelha. [D] azul. [E] branca.

37 No ano de 2014, os alunos da EsPCEx realizaram um experimento de eletrólise durante uma aula prática no Laboratório de Química. Nesse experimento, foi montado um banho eletrolítico, cujo objetivo era o depósito de cobre metálico sobre um clipe de papel, usando no banho eletrolítico uma solução aquosa $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de sulfato de cobre II. Nesse sistema de eletrólise, por meio de uma fonte externa, foi aplicada uma corrente constante de 100 mA, durante 5 minutos. Após esse tempo, a massa aproximada de cobre depositada sobre a superfície do clipe foi de:

Dados: massa molar Cu = 64 g/mol; 1 Faraday = 96500 C

- [A] 2,401 g. [B] 1,245 g. [C] 0,987 g. [D] 0,095 g. [E] 0,010 g.

38 Um mineral muito famoso, pertencente ao grupo dos carbonatos, e que dá origem a uma pedra semipreciosa é a malaquita, cuja a fórmula é: $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (ou $\text{CuCO}_3\cdot\text{Cu}(\text{OH})_2$).

Experimentalmente pode-se obter malaquita pela reação de precipitação que ocorre entre soluções aquosas de sulfato de cobre II e carbonato de sódio, formando um carbonato básico de cobre II hidratado, conforme a equação da reação:



Na reação de síntese da malaquita, partindo-se de 1060 g de carbonato de sódio e considerando-se um rendimento de reação de 90%, o volume de CO_2 (a 25 °C e 1 atm) e a massa de malaquita obtida serão, respectivamente, de:

Dados: – massas atômicas Cu = 64 u; S = 32 u; O = 16 u; Na = 23 u; C = 12 u; H = 1 u.
– volume molar 24,5 L/mol, no estado padrão.

- [A] 20,15 L e 114 g
[B] 42,65 L e 272 g
[C] 87,35 L e 584 g
[D] 110,25 L e 999 g
[E] 217,65 L e 1480 g

39 Uma das aplicações da trinitroglicerina, cuja fórmula é $C_3H_3N_3O_9$, é a confecção de explosivos. Sua decomposição enérgica gera como produtos os gases nitrogênio, dióxido de carbono e oxigênio, além de água, conforme mostra a equação da reação a seguir:



Além de explosivo, a trinitroglicerina também é utilizada como princípio ativo de medicamentos no tratamento de angina, uma doença que acomete o coração. Medicamentos usados no tratamento da angina usam uma dose padrão de 0,6 mg de trinitroglicerina na formulação. Considerando os dados termoquímicos da reação a 25 °C e 1 atm e supondo que essa massa de trinitroglicerina sofra uma reação de decomposição completa, a energia liberada seria aproximadamente de

Dados: massas atômicas: C = 12 u; H = 1 u; N = 14 u; O = 16 u.

$\Delta H_f^\circ (H_2O) = -286 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ (CO_2) = -394 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ (C_3H_3N_3O_9) = -353,6 \text{ kJ/mol}$

[A] 4,1 J. [B] 789,2 J. [C] 1432,3 J. [D] 5,3 kJ. [E] 362,7 kJ.

40 Considere as seguintes descrições de um composto orgânico:

I) o composto apresenta 7 (sete) átomos de carbono em sua cadeia carbônica, classificada como aberta, ramificada e insaturada;

II) a estrutura da cadeia carbônica apresenta apenas 1 carbono com hibridização tipo sp, apenas 2 carbonos com hibridização tipo sp² e os demais carbonos com hibridização sp³;

III) o composto é um álcool terciário.

Considerando as características descritas acima e a nomenclatura de compostos orgânicos regulada pela *União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)*, uma possível nomenclatura para o composto que atenda essas descrições é

- [A] 2,2-dimetil-pent-3-in-1ol.
[B] 3-metil-hex-2-en-2-ol.
[C] 2-metil-hex-3,4-dien-2-ol.
[D] 3-metil-hex-2,4-dien-1ol.
[E] 3-metil-pent-1,4-dien-3-ol.

41 Os corais fixam-se sobre uma base de carbonato de cálcio (CaCO_3), produzido por eles mesmos. O carbonato de cálcio em contato com a água do mar e com o gás carbônico dissolvido pode estabelecer o seguinte equilíbrio químico para a formação do hidrogenocarbonato de cálcio:



Considerando um sistema fechado onde ocorre o equilíbrio químico da reação mostrada acima, assinale a alternativa correta.

[A] Um aumento na concentração de carbonato causará um deslocamento do equilíbrio no sentido inverso da reação, no sentido dos reagentes.

[B] A diminuição da concentração do gás carbônico não causará o deslocamento do equilíbrio químico da reação.

[C] Um aumento na concentração do gás carbônico causará um deslocamento do equilíbrio no sentido direto da reação, o de formação do produto.

[D] Um aumento na concentração de carbonato causará, simultaneamente, um deslocamento do equilíbrio nos dois sentidos da reação.

[E] Um aumento na concentração do gás carbônico causará um deslocamento do equilíbrio no sentido inverso da reação, no sentido dos reagentes.

42 Conversores catalíticos de automóveis são utilizados para reduzir a emissão de poluentes. Os gases resultantes da combustão no motor e o ar passam por substâncias catalisadoras que aceleram a transformação de monóxido de carbono (CO) em dióxido de carbono (CO_2) e a decomposição de óxidos de nitrogênio (genericamente N_xO_y) em gás nitrogênio (N_2) e gás oxigênio (O_2). Em relação ao uso de catalisadores e as substâncias citadas no texto, são feitas as seguintes afirmações:

I – As reações de decomposição dos óxidos de nitrogênio a gás oxigênio e a gás nitrogênio ocorrem com variação no número de oxidação das espécies.

II – O CO_2 é um óxido ácido que quando reage com a água forma o ácido carbônico.

III – Catalisadores são substâncias que iniciam as reações químicas que seriam impossíveis sem eles, aumentando a velocidade e também a energia de ativação da reação.

IV – O monóxido de carbono é um óxido básico que ao reagir com a água forma uma base.

V – A molécula do gás carbônico apresenta geometria espacial angular.

Das afirmativas feitas estão corretas apenas:

[A] I e II.

[B] II e V.

[C] III e IV.

[D] I, III e V.

[E] II, IV e V.

43 Considere as seguintes afirmativas:

I – O poder de penetração da radiação alfa (α) é maior que o da radiação gama (γ).

II – A perda de uma partícula beta (β) por um átomo ocasiona a formação de um átomo de número atômico maior.

III – A emissão de radiação gama a partir do núcleo de um átomo não altera o número atômico e o número de massa deste átomo.

IV – A desintegração de ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ a ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ envolve a emissão consecutiva de três partículas alfa (α) e duas betas (β).

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas:

[A] I e II.

[B] I e III.

[C] I e IV.

[D] II e III.

[E] II e IV.

44 Compostos contendo enxofre estão presentes, em certo grau, em atmosferas naturais não poluídas, cuja origem pode ser: decomposição de matéria orgânica por bactérias, incêndio de florestas, gases vulcânicos etc. No entanto, em ambientes urbanos e industriais, como resultado da atividade humana, as concentrações desses compostos é alta. Dentre os compostos de enxofre, o dióxido de enxofre (SO_2) é considerado o mais prejudicial à saúde, especialmente para pessoas com dificuldade respiratória.

(Adaptado de BROWN, T.L. et al, Química a Ciência Central. 9ª ed, Ed. Pearson, São Paulo, 2007)

Em relação ao composto SO_2 e sua estrutura molecular, pode-se afirmar que se trata de um composto que apresenta

Dado: número atômico S = 16 ; O = 8

[A] ligações covalentes polares e estrutura com geometria espacial angular.

[B] ligações covalentes apolares e estrutura com geometria espacial linear.

[C] ligações iônicas polares e estrutura com geometria espacial trigonal plana.

[D] ligações covalentes apolares e estrutura com geometria espacial piramidal.

[E] ligações iônicas polares e estrutura com geometria espacial linear.

Final da Prova de Química

Gabarito de Português, Física e Química 2016

Modelo A	Gabarito	Modelo B	Gabarito	Modelo C	Gabarito
1	E	1	D	1	D
2	A	2	A	2	E
3	E	3	C	3	A
4	B	4	D	4	C
5	A	5	B	5	D
6	B	6	C	6	B
7	E	7	C	7	B
8	C	8	E	8	E
9	B	9	B	9	B
10	C	10	B	10	A
11	E	11	C	11	D
12	D	12	B	12	C
13	B	13	D	13	B
14	D	14	B	14	D
15	C	15	B	15	B
16	B	16	E	16	C
17	D	17	E	17	C
18	B	18	E	18	E
19	D	19	A	19	E
20	C	20	D	20	B
21	C	21	D	21	D
22	B	22	B	22	C
23	D	23	A	23	C
24	E	24	E	24	A
25	A	25	E	25	E
26	C	26	C	26	E
27	E	27	A	27	D
28	D	28	D	28	A
29	A	29	D	29	B
30	C	30	C	30	E
31	E	31	E	31	C
32	D	32	C	32	D
33	B	33	D	33	B
34	E	34	E	34	C
35	B	35	C	35	D
36	B	36	B	36	B
37	E	37	A	37	E
38	D	38	A	38	C
39	A	39	E	39	B
40	C	40	C	40	A
41	C	41	B	41	A
42	A	42	A	42	A
43	D	43	B	43	D
44	A	44	D	44	E

EsPCEx - 2017

Prova de Química

Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

33 Algumas viaturas militares administrativas possuem motores à combustão que utilizam como combustível a gasolina. A queima (combustão) de combustíveis como a gasolina, nos motores à combustão, fornece a energia essencial para o funcionamento dessas viaturas militares. Considerando uma gasolina na condição padrão (25 °C e 1 atm), composta apenas por n-octano (C₈H₁₈) e que a sua combustão seja completa (formação exclusiva de CO₂ e H₂O gasosos como produtos), são feitas as seguintes afirmativas:

Dados:

Entalpias de formação (ΔH_f°)		
H ₂ O (g)	CO ₂ (g)	C ₈ H ₁₈ (l)
- 242 kJ/mol	- 394 kJ/mol	- 250 kJ/mol

Massas Atômicas		
C	H	O
12 u	1 u	16 u

I – a combustão da gasolina (C₈H₁₈) é uma reação exotérmica;

II – na combustão completa de 1 mol de gasolina, são liberados 16 mols de gás carbônico (CO₂);

III – a entalpia de combustão (calor de combustão) dessa gasolina é - 5080 kJ/mol ($\Delta H_c = - 5080$ kJ/mol);

IV – o calor liberado na combustão de 57 g de gasolina é de 1270 kJ.

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas a

[A] I, II e III.

[B] I, III e IV.

[C] I e II.

[D] II e IV.

[E] I e III.

34 A emissão de gases derivados do enxofre, como o dióxido de enxofre (SO₂), pode ocasionar uma série de problemas ambientais e a destruição de materiais como rochas e monumentos à base de calcita (carbonato de cálcio). Essa destruição ocasiona reações com a emissão de outros gases, como o gás carbônico (CO₂), potencializando o efeito poluente. Considerando as equações das reações sucessivas a 27 °C e 1 atm, admitindo-se os gases como ideais e as reações completas, o volume de CO₂ produzido a partir da utilização de 2 toneladas de SO₂ como reagente é, aproximadamente,

Dados

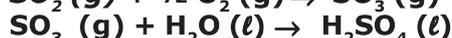
Massas Atômicas: S = 32 u ; O = 16 u ; H = 1 u ; C = 12 u ; Ca = 40 u

Constante dos gases ideais: R = 0,082 atm·L· mol⁻¹·K⁻¹

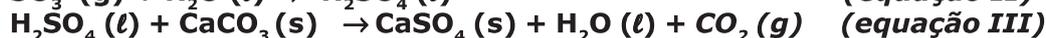
Volume molar nas condições em que ocorreu a reação (27° e 1 atm) = 24,6 L/mol



(equação I)



(equação II)



(equação III)

[A] 4,35 · 10⁶ L de CO₂.

[B] 2,25 · 10⁶ L de CO₂.

[C] 4,75 · 10⁴ L de CO₂.

[D] 5,09 · 10³ L de CO₂.

[E] 7,69 · 10⁵ L de CO₂.

35 A gasolina é um combustível constituído por uma mistura de diversos compostos químicos, principalmente hidrocarbonetos. Estes compostos apresentam volatilidade elevada e geram facilmente vapores inflamáveis.

Em um motor automotivo, a mistura de ar e vapores inflamáveis de gasolina é comprimida por um pistão dentro de um cilindro e posteriormente sofre ignição por uma centelha elétrica (faísca) produzida pela vela do motor.

Adaptado de: BROWN, Theodore; L. LEMAY, H Eugene; BURSTEN, Bruce E. Química a Ciência Central, 9ª edição, Editora Prentice-Hall, 2005, pág 926.

Pode-se afirmar que a centelha elétrica produzida pela vela do veículo neste evento tem a função química de

[A] catalisar a reação por meio da mudança na estrutura química dos produtos, saindo contudo recuperada intacta ao final do processo.

[B] propiciar o contato entre os reagentes gasolina e oxigênio do ar (O_2), baixando a temperatura do sistema para ocorrência de reação química.

[C] fornecer a energia de ativação necessária para ocorrência da reação química de combustão.

[D] manter estável a estrutura dos hidrocarbonetos presentes na gasolina.

[E] permitir a abertura da válvula de admissão do pistão para entrada de ar no interior do motor.

36 Conversores catalíticos (catalisadores) de automóveis são utilizados para reduzir a emissão de poluentes tóxicos. Poluentes de elevada toxicidade são convertidos a compostos menos tóxicos. Nesses conversores, os gases resultantes da combustão no motor e o ar passam por substâncias catalisadoras. Essas substâncias aceleram, por exemplo, a conversão de monóxido de carbono (CO) em dióxido de carbono (CO_2) e a decomposição de óxidos de nitrogênio como o NO, N_2O e o NO_2 (denominados NO_x) em gás nitrogênio (N_2) e gás oxigênio (O_2). Referente às substâncias citadas no texto e às características de catalisadores, são feitas as seguintes afirmativas:

I - a decomposição catalítica de óxidos de nitrogênio produzindo o gás oxigênio e o gás nitrogênio é classificada como uma reação de oxidorredução;

II - o CO_2 é um óxido ácido que, ao reagir com água, forma o ácido carbônico;

III - catalisadores são substâncias que iniciam as reações químicas que seriam impossíveis sem eles, aumentando a velocidade e também a energia de ativação da reação;

IV - o CO é um óxido básico que, ao reagir com água, forma uma base;

V - a molécula do gás carbônico (CO_2) apresenta geometria espacial angular.

Das afirmativas feitas estão corretas apenas a

[A] I e II.

[B] II e V.

[C] III e IV.

[D] I, III e V.

[E] II, IV e V.

37 “Sempre que uma substância muda de fase de agregação, a temperatura permanece constante enquanto a mudança se processa, desde que a pressão permaneça constante”.

FONSECA Martha Reis Marques da, *Química Geral*, São Paulo: Ed FTD, 2007, pág 41.

O gráfico abaixo representa a mudança de fase de agregação de uma substância pura com o passar do tempo, em função da variação de temperatura, observada ao se aquecer uma substância X durante algum tempo, sob pressão constante.

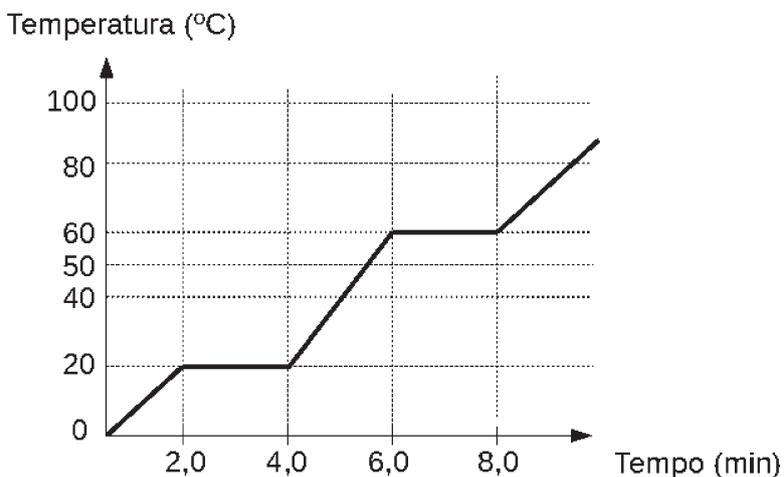


Gráfico Ilustrativo

Tomando-se como base o gráfico, analise as seguintes afirmativas:

- I – entre 0 °C e 19 °C, a substância X encontra-se na fase sólida;
- II – o intervalo de 2,0 min a 4,0 min corresponde à condensação da substância X;
- III – a temperatura de 60 °C corresponde à temperatura de ebulição da substância X;
- IV – no intervalo de 40 °C a 50 °C, a substância X encontra-se na fase líquida.

Estão corretas apenas as afirmativas

- [A] I e II. [B] II e IV. [C] I, II e III. [D] II, III e IV. [E] I, III e IV.

38 Quando um átomo, ou um grupo de átomos, perde a neutralidade elétrica, passa a ser denominado de *íon*. Sendo assim, o íon é formado quando o átomo (ou grupo de átomos) ganha ou perde elétrons. Logicamente, esse fato interfere na distribuição eletrônica da espécie química. Todavia, várias espécies químicas podem possuir a mesma distribuição eletrônica.

Considere as espécies químicas listadas na tabela a seguir:

I	II	III	IV	V	VI
${}_{20}\text{Ca}^{2+}$	${}_{16}\text{S}^{2-}$	${}_{9}\text{F}^{1-}$	${}_{17}\text{Cl}^{1-}$	${}_{38}\text{Sr}^{2+}$	${}_{24}\text{Cr}^{3+}$

A distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ (segundo o Diagrama de Linus Pauling) pode corresponder, apenas, à distribuição eletrônica das espécies

- [A] I, II, III e VI. [B] II, III, IV e V. [C] III, IV e V. [D] I, II e IV. [E] I, V e VI.

39 Na ânsia pelo “elixir da longa vida”, por volta do século I, alquimistas descobriram acidentalmente a *Pólvora*, referenciada em textos de Alquimia pelos avisos quanto aos cuidados para não se misturarem certos materiais uns com os outros. A pólvora, mais conhecida desde o final do século XIX como pólvora negra, é uma mistura química que queima com rapidez. Foi extensamente utilizada como propelente em canhões e armas de fogo e atualmente ainda é empregada em artefatos pirotécnicos. Nitrato de potássio, enxofre e carvão (carbono) são os constituintes da pólvora negra. Sobre as espécies constituintes da pólvora negra afirma-se que

Dados:

Número Atômico: K = 19; N = 7; O = 8; S = 16; C = 6

I – o nitrato de potássio é classificado como uma base segundo a teoria de Arrhenius;

II – a 25 °C e 1 atm a variedade alotrópica mais estável do carbono é a grafite e a do enxofre é a rômica;

III – a fórmula do nitrato de potássio é KNO_2 ;

IV – o enxofre é um metal radioativo que pertence à família 6A (16) da tabela periódica;

V – o átomo de carbono (${}_6\text{C}$) estabelece 4 ligações químicas e possui a variedade alotrópica diamante, substância natural de alta dureza;

Estão corretas apenas as afirmativas

[A] I e IV.

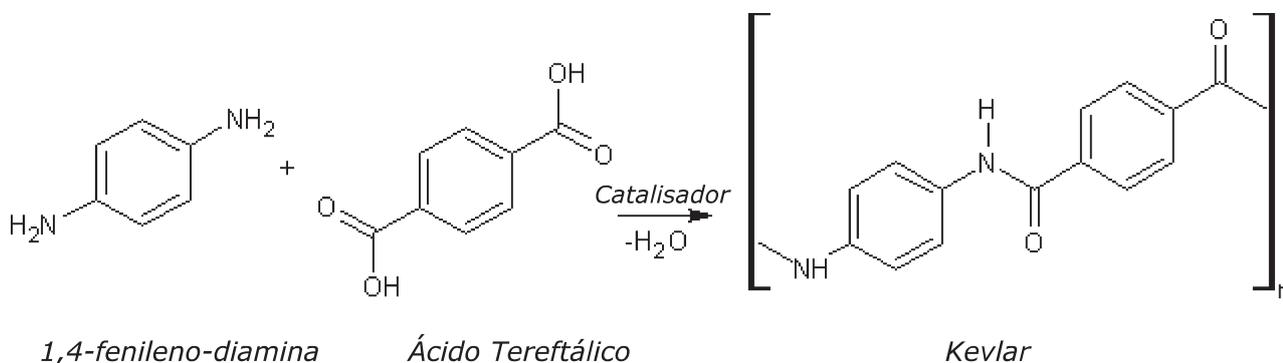
[B] II e V.

[C] III, IV e V.

[D] I, II e V.

[E] II, III e IV.

40 O polímero Kevlar® (poliparafenileno de tereftalamida), usado em materiais de proteção balística, foi descoberto pela química sueca Stephanie Kwolek, na tentativa de desenvolver um novo polímero para uso em pneus. Apresenta elevada resistência térmica e mecânica por suas cadeias estabelecerem uma rede polimérica, por meio de interações intermoleculares fortes. Pode ser sintetizado a partir da reação entre as substâncias 1,4-fenileno-diamina (1,4 – diaminobenzeno) e ácido tereftálico (ácido 1,4 – benzenodicarboxílico) como mostra a equação da reação a seguir:



Com relação a esta reação e às estruturas apresentadas, são feitas as seguintes afirmativas:

I – a hibridização de todos os carbonos nas estruturas dos reagentes é do tipo sp^2 ;

II – a reação de obtenção do poliparafenileno de tereftalamida é classificada como de *substituição*, por adicionar uma molécula de água à estrutura do polímero;

III – o Kevlar é uma substância iônica de alta massa molecular;

IV – a fórmula molecular da substância 1,4-fenileno-diamina é $\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2$;

V – as interações intermoleculares que mantêm as cadeias do Kevlar unidas, formando redes poliméricas, são do tipo ligações de hidrogênio (pontes de hidrogênio).

Estão corretas apenas as afirmativas

[A] II e V.

[B] III e IV.

[C] I, IV e V.

[D] III, IV e V.

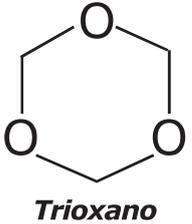
[E] I, II e IV.

41 O trioxano, cuja fórmula estrutural plana simplificada encontra-se representada a seguir, é utilizado em alguns países como combustível sólido para o aquecimento de alimentos armazenados em embalagens especiais e que fazem parte das *rações operacionais militares*.

Considere a reação de combustão completa de um tablete de 90 g do trioxano com a formação de CO_2 e H_2O . Baseado nas energias de ligação fornecidas na tabela abaixo, o valor da entalpia de combustão estimada para esta reação é

Dados:

Massas Atômicas: O=16 u ; H=1 u ; C=12 u.

 <p>Trioxano</p>	Energias de Ligação (kJ/mol)	
	C - H → 413	O = O → 495
	O - C → 358	C = O → 799
	H - O → 463	

[A] +168 kJ.

[B] -262 kJ.

[C] +369 kJ.

[D] -1461 kJ.

[E] -564 kJ.

42 Células galvânicas (pilhas) são dispositivos nos quais reações espontâneas de oxidorredução geram uma corrente elétrica. São dispostas pela combinação de espécies químicas com potenciais de redução diferentes. Existem milhares de células galvânicas possíveis. Considere as semirreações abaixo e seus respectivos potenciais de redução nas condições padrão (25 °C e 1 atm).



Baseado nas possibilidades de combinações de células galvânicas e suas representações esquemáticas recomendadas pela *União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)*, são feitas as seguintes afirmativas:

I – a diferença de potencial (d.d.p.) da pilha formada pelas espécies químicas alumínio e cobre e representada esquematicamente por $\text{Al} (\text{s}) | \text{Al}^{3+} (\text{aq}) || \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) | \text{Cu} (\text{s})$ é de +1,52 V (nas condições-padrão);

II – na pilha formada pelas espécies químicas cobre e ouro e representada esquematicamente por $\text{Cu} (\text{s}) | \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) || \text{Au}^{3+} (\text{aq}) | \text{Au} (\text{s})$, a reação global corretamente balanceada é:



III – na pilha formada pelas espécies químicas cobre e ouro e representada esquematicamente por $\text{Cu} (\text{s}) | \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) || \text{Au}^{3+} (\text{aq}) | \text{Au} (\text{s})$, o agente redutor é o Cu (s);

IV – a representação IUPAC correta de uma pilha de alumínio e ouro (Al-Au) é $\text{Au} (\text{s}) | \text{Au}^{3+} (\text{aq}) || \text{Al}^{3+} (\text{aq}) | \text{Al} (\text{s})$.

Estão corretas apenas as afirmativas

[A] I e II.

[B] II e III.

[C] III e IV.

[D] I, II e IV.

[E] I, III e IV.

43 Em uma aula prática de química, o professor forneceu a um grupo de alunos 100 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração $1,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Em seguida solicitou que os alunos realizassem um procedimento de diluição e transformassem essa solução inicial em uma solução final de concentração $0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Para obtenção da concentração final nessa diluição, o volume de água destilada que deve ser adicionado é de

- [A] 2400 mL.
- [B] 2000 mL.
- [C] 1200 mL.
- [D] 700 mL.
- [E] 200 mL.

44 “À medida que ocorre a emissão de partículas do núcleo de um elemento radioativo, ele está se desintegrando. A velocidade de desintegrações por unidade de tempo é denominada *velocidade de desintegração radioativa*, que é proporcional ao número de núcleos radioativos. O tempo decorrido para que o número de núcleos radioativos se reduza à metade é denominado *meia-vida*.”

USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. Química. 12ª ed. Reform - São Paulo: Editora Saraiva, 2009. (Volume 2: Físico-Química).

Utilizado em exames de tomografia, o radioisótopo flúor-18 (^{18}F) possui meia-vida de uma hora e trinta minutos (1 h 30 min). Considerando-se uma massa inicial de 20 g desse radioisótopo, o tempo decorrido para que essa massa de radioisótopo flúor-18 fique reduzida a 1,25 g é de

Dados: $\log 16 = 1,20$; $\log 2 = 0,30$

- [A] 21 horas.
- [B] 16 horas.
- [C] 9 horas.
- [D] 6 horas.
- [E] 1 hora.

Final da Prova de Química

Gabarito de Português, Física e Química 2017

Modelo A	Gabarito	Modelo B	Gabarito	Modelo C	Gabarito
1	A	1	E	1	B
2	E	2	B	2	A
3	B	3	A	3	B
4	B	4	B	4	E
5	C	5	C	5	A
6	A	6	B	6	A
7	D	7	E	7	D
8	C	8	D	8	C
9	A	9	A	9	D
10	E	10	C	10	E
11	C	11	C	11	B
12	D	12	D	12	B
13	B	13	A	13	C
14	B	14	B	14	C
15	E	15	E	15	E
16	A	16	A	16	A
17	E	17	E	17	D
18	D	18	A	18	A
19	C	19	C	19	E
20	A	20	D	20	C
21	D	21	E	21	C
22	A	22	B	22	E
23	B	23	C	23	E
24	C	24	E	24	B
25	E	25	C	25	C
26	C	26	A	26	A
27	D	27	D	27	C
28	B	28	D	28	D
29	E	29	A	29	E
30	A	30	C	30	B
31	E	31	E	31	A
32	C	32	B	32	D
33	E	33	D	33	C
34	E	34	A	34	E
35	C	35	D	35	E
36	A	36	E	36	D
37	E	37	E	37	A
38	D	38	A	38	E
39	B	39	B	39	B
40	C	40	C	40	C
41	D	41	D	41	D
42	B	42	C	42	B
43	A	43	B	43	A
44	D	44	E	44	D