

**PROVA DE QUÍMICA I**

**01. As conclusões sobre o Efeito Estufa e o Aquecimento Global, anunciadas em Paris pelo Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas (IPCC), revelaram um quadro preocupante sobre o futuro do planeta, caso não sejam adotadas as providências adequadas pelos países responsáveis pelas emissões dos gases estufa. Em relação ao Efeito Estufa, é CORRETO afirmar que**

- A) as emissões de gás carbônico que afetam o clima do planeta são exclusivamente aquelas que ocorrem no presente, não tendo importância para o aumento do Efeito Estufa as emissões passadas.
- B) como consequência do Efeito Estufa, podemos considerar apenas a diminuição da temperatura média do planeta e o aumento da síntese de moléculas orgânicas, a partir do dióxido de carbono atmosférico e da água, utilizando a luz como fonte de energia.
- C) o homem é o principal responsável pelas aceleradas alterações climáticas ocorridas nas últimas décadas, contribuindo decisivamente, com sua prática de produção de riquezas, para o Aquecimento Global do planeta.
- D) o aumento de temperatura do planeta ocorre de forma pontualizada, isto é, regiões que não emitem gases estufa não estão sujeitas às variações climáticas nem ao aumento de temperatura que ocorre em outras regiões poluidoras.
- E) os países que não utilizam, na sua matriz energética, os combustíveis fósseis serão futuramente os mais procurados pelos imigrantes, vindos das mais diferentes regiões do planeta, para fixarem residências, tendo em vista a ausência total de poluentes em sua atmosfera.

**02. A Terra é o terceiro planeta em órbita do Sol, de forma aproximadamente esférica, mas sua rotação produz uma deformação, tornando-a elipsoidal. Na tabela abaixo, constam algumas características físicas de nosso planeta com alguns valores aproximados.**

(Considere a Terra com a forma esférica)

Características Físicas da Terra	
Inclinação axial	23,45°
Diâmetro equatorial	$2,0 \times 10^4$ km
Área da superfície	$5,10 \times 10^8$ km <sup>2</sup>
Densidade média	5.500 kg/m <sup>3</sup>

**Determinações estimativas revelam que há, na Terra,  $7,7 \times 10^{24}$  kg de ferro. Com esse dado, é correto afirmar que a percentagem em massa de ferro, encontrada na Terra, é igual aproximadamente a**

$$\pi = 3$$

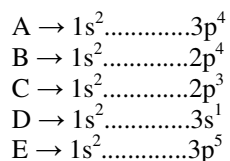
- A) 25,5%.                      B) 18,0%.                      C) 45,8%.                      D) 35,0%.                      E) 15,0%.

**03. Um adulto inspira por dia, aproximadamente, 2,50kg de oxigênio e expira 1.744g do mesmo gás no processo de respiração. Sabendo-se que  $1,0 \text{ cm}^3$  deste gás pesa  $1,4 \times 10^{-3}$  g, pode-se afirmar como CORRETO que**

$$m_a(0) = 16u$$

- A) 540,0L representam a quantidade de oxigênio fixada nos glóbulos vermelhos, por dia, no processo de respiração de um adulto.
- B) 50,0 mols de oxigênio por dia são inspirados por um adulto no processo de respiração, para a manutenção de suas atividades vitais.
- C) a quantidade de ar atmosférico que fornecerá a quantidade mínima de oxigênio requerida por dia, por um adulto, no processo de respiração, é igual a 2.000g.
- D) no processo de respiração de um adulto, são fixados, nos glóbulos vermelhos, aproximadamente, 250,0 mols de moléculas de oxigênio em 10 dias.
- E) 1.250L é a quantidade de oxigênio fixado nos glóbulos vermelhos, por dia, no processo de respiração de um adulto.

04. Analise as distribuições eletrônicas abaixo, referentes aos elementos químicos A, B, C, D e E.



São feitas as seguintes afirmações em relação aos elementos acima.

- I. A existência na atmosfera do composto DE produz alterações significativas no pH do ambiente, contribuindo para a perda da biodiversidade.
- II. Em países nos quais a sua matriz energética é baseada nos combustíveis fósseis, constata-se que sua atmosfera é rica em  $AB_2$  e  $AB_3$ .
- III. Os desmatamentos da Mata Atlântica, as doenças pulmonares, a poluição dos rios e as fontes de água estão relacionados com a presença de  $B_3$  na atmosfera terrestre.
- IV. A presença, em nosso planeta, de  $B_3$  na ozonfera é muito prejudicial à saúde dos seres vivos, pois inúmeras são as doenças dele decorrentes que atingem os humanos.

São FALSAS as afirmativas, EXCETO

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

05. O dióxido de carbono, conhecido mundialmente como gás causador do Efeito Estufa, é perigoso para a saúde humana, quando em concentrações superiores a  $5 \times 10^3$  ppm. Em relação à remoção desse gás do interior de um ambiente, é CORRETO afirmar que

$$m_a(\text{K}) = 39\text{u}, m_a(\text{Li}) = 7\text{u}, m_a(\text{O}) = 16\text{u}, m_a$$

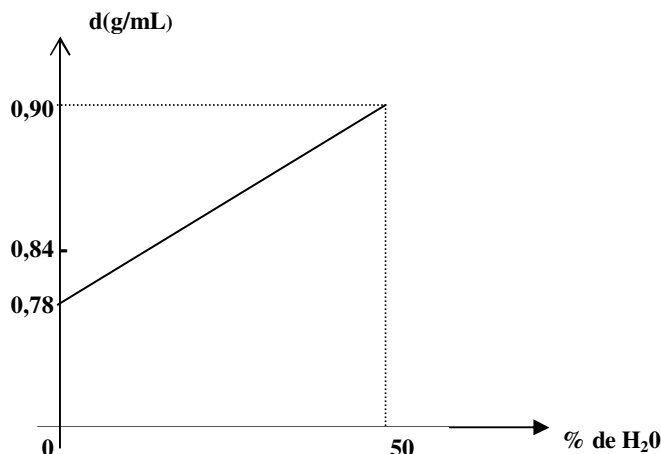
- A) 1 mol de hidróxido de lítio remove mais  $\text{CO}_2$  do ambiente do que um mol de superóxido de potássio.
- B) Para cada dois mols de hidróxido de lítio que reagem com dióxido de carbono, são retirados 132,0g desse gás do ambiente.
- C) Um mol de superóxido de potássio remove, em gramas, quatro vezes mais dióxido de carbono do que 1 mol de hidróxido de lítio.
- D) 1,0g de superóxido de potássio remove, em gramas, uma quantidade menor de dióxido de carbono do que a quantidade removida do mesmo gás, por 1,0g de hidróxido de lítio.
- E) 1 mol de hidróxido de lítio, quando reage exatamente com 1,0 mol de dióxido de carbono, produz meio mol de oxigênio nascente.

06. A dureza da água caracterizada pela presença de íons  $\text{Ca}^{2+}$  ou  $\text{Mg}^{2+}$  é prejudicial, quando a água é fervida ou quando a ela se junta sabão, devido à formação de precipitados insolúveis. Quando apresenta essas características, a água é denominada de água dura. A utilização dessa água acarreta problemas sérios não apenas na indústria como também em seu uso doméstico. A dureza da água pode ser classificada como temporária ou permanente. É temporária, quando, além dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , há íons  $\text{HCO}_3^{1-}$  e permanente, quando não há íons hidrogeno carbonato.

Em relação ao texto acima, é CORRETO afirmar que

- A) a remoção dos cátions  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  da água, em laboratório, é realizada pela adição de uma solução diluída de nitrato de potássio.
- B) quando fervemos a água com dureza permanente, existe a formação de um precipitado de carbonato de cálcio, obtido pela reação do íon  $\text{Ca}^{2+}$  com o íon hidrogenocarbonato.
- C) a remoção de íons  $\text{Ca}^{2+}$  da água com dureza temporária, através da reação com o  $\text{HCO}_3^{1-}$ , não é favorecida pela ebulição da água, tendo em vista que, em altas temperaturas, o íon  $\text{Ca}^{2+}$  não reage.
- D) a insolubilidade em água do carbonato de cálcio é elevada pela presença de bióxido de carbono dissolvido na água.
- E) a remoção dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  de uma amostra de água com dureza temporária pode ser obtida pela adição de uma solução de hidróxido de cálcio a essa amostra.

07. O gráfico abaixo expressa a relação entre a densidade e a percentagem em água de uma solução de álcool hidratado.



Em relação à solução de álcool hidratado, é CORRETO afirmar que

- A) à medida que diluímos a solução, sua densidade diminui proporcionalmente ao volume de água adicionado.
- B) o álcool anidro constituinte dessa solução tem densidade igual a 0,90g/mL.
- C) quando a densidade da solução for igual a 0,90g/mL, a percentagem de álcool é igual a 25%.
- D) a densidade da solução será igual a 0,84g/mL, quando a percentagem de álcool for igual a 75%.
- E) a densidade da solução é constante, independente da adição ou da remoção de álcool ou de água da solução.

08. Uma solução aquosa 0,10 mol/L de um ácido monoprotico tem pressão osmótica  $P_1$ . Mantendo-se constante a temperatura, acrescenta-se água destilada a essa solução até que seu volume quadruplique. Admitindo que  $P_2$  seja a pressão osmótica da solução diluída, podemos estimar que

- A)  $P_1 = 0,25P_2$
- B)  $P_2 = 0,5P_1$
- C)  $(P_1)^2 = 2P_2$
- D)  $P_2 = (P_1)^{1/2}$
- E)  $P_1 = \sqrt{16} \cdot P_2$

09. O ácido nítrico é um ácido inorgânico industrialmente muito importante. Admita que, em uma das etapas do processo de obtenção desse ácido, ocorra a reação de combustão do  $\text{NH}_3(\text{g})$  com liberação de 432,8 kcal e com a formação de 12 mols de  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ . Sabendo-se que as entalpias normais do  $\text{NH}_3(\text{g})$ ,  $\text{NO}(\text{g})$  e  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  são, respectivamente, - 11,0kcal/mol, + 21,6 kcal/mol e - 57,8 kcal/mol, é correto afirmar em relação a essa reação que

$$m_a(\text{O}) = 16\text{u}, m_a(\text{N}) = 14\text{u}, m_a(\text{H}) = 1\text{u}$$

- A) a quantidade exata de oxigênio utilizada nessa reação foi 280,0g.
- B) foram consumidos nessa reação, apenas, 2,0 mols de amônia.
- C) o calor de combustão da amônia gasosa é 216,4 kcal.
- D) quando se formam 4,0 mols de  $\text{NO}(\text{g})$ , também se formam 4,0 mols de  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .
- E) 432,8 kcal/mol correspondem a 8 vezes o calor de combustão do  $\text{NH}_3(\text{g})$  a 25°C.

10. Dissolve-se 0,1 mol de um sal, MA, derivado de um ácido monoprotico em um béquer, contendo água destilada e, em seguida, transfere-se a solução para um balão volumétrico de 1,0L, aferindo-o de forma conveniente. Em relação à solução contida no balão volumétrico, é CORRETO afirmar que

- A) por se tratar de um sal de um ácido monoprotico, o pH da solução deverá ser menor do que 7.
- B) ela terá um pH =7, se o sal MA for originado de uma reação entre um ácido fraco com uma base fraca.
- C) ela será ácida, se o íon hidrolisado for o cátion do sal MA e não, o ânion, como ocorre nas hidrólises alcalinas.
- D) a solução poderá ser ácida ou básica, dependendo, apenas, da concentração em mols/L do sal.
- E) não há hidrólise do sal, apenas ocorrerá a dissolução, pois comumente os sais que se hidrolisam são derivados de ácidos poliproticos.

11. A fenilcetonúria é uma doença genética, que leva ao acúmulo de um aminoácido essencial, a fenilalanina,  $C_6H_5CH_2CH(NH_2)CO_2H$ , no organismo de indivíduos afetados. Essa doença foi descrita em 1934, por Asbjorn Folling, que constatou um excesso de ácido fenilpirúvico na urina de pacientes com retardo mental. A molécula da fenilalanina apresenta grupos funcionais que caracterizam

- A) as cetonas e os ácidos carboxílicos.  
 B) as aminas primárias e os ácidos carboxílicos.  
 C) os fenóis e as amidas.  
 D) as cetonas e as nitrilas.  
 E) os aldeídos e as cetonas.

Nas questões de 12 a 16, assinale, na coluna I, as afirmativas verdadeiras e, na coluna II, as falsas.

12. Sobre os sistemas reacionais, analise as afirmativas e conclua.

I	II	
0	0	O número de colisões efetivas que ocorrem em um sistema reacional, aumenta com a elevação da temperatura, pois há uma diminuição proporcional da energia de ativação envolvida na transformação.
1	1	Reações altamente exotérmicas são aquelas que ocorrem de forma muito rápida, pois à medida que aumenta o $\Delta H$ da reação, diminui a energia de ativação da reação.
2	2	O íon nitrato tem menos avidez por próton que o íon acetato, que, em meio aquoso, quimicamente, reage como uma base de Brønsted-Lowry.
3	3	Na reação de hidrólise do sulfato de sódio, formam-se um ácido e uma base fortes, que são industrialmente utilizados como insumos de muitos processos químicos, largamente empregados pelas indústrias.
4	4	A reação de oxi-redução que ocorre em uma pilha, em condições padrão, será espontânea, apenas, se a ddp da pilha for positiva.

13. Sobre o estudo das funções inorgânicas, analise as afirmativas e conclua.

I	II	
0	0	A força dos ácidos inorgânicos depende do número de hidrogênios ionizáveis da molécula, isto é, quanto maior o número de hidrogênios ionizáveis, mais forte será o ácido.
1	1	A força das bases inorgânicas em meio aquoso depende somente da carga nuclear do metal, independentemente, portanto, do número de oxidrilas do hidróxido.
2	2	Cada mol do clorato de potássio, quando decomposto termicamente, na presença de um catalisador, produz 1,5 mols de oxigênio gasoso.
3	3	Os óxidos ácidos reagem com água, originando ácidos e, com bases fortes, produzindo sais.
4	4	Alguns óxidos, como, por exemplo, o $N_2O_4$ , quando reagem com hidróxidos fortes, produzem dois sais diferentes, nos quais os números de oxidação do nitrogênio são diferentes.

**14. Sobre as propriedades das funções orgânicas, analise as afirmativas e conclua.**

I	II	
0	0	A desidratação de ácidos carboxílicos produz sempre, como produtos da reação, éteres acíclicos e aminas terciárias.
1	1	Quando substituimos os quatro átomos de hidrogênio do metano pelos radicais metil, isopropil, hidroxil e benzil, o composto formado apresenta fórmula molecular $C_{12}H_{16}O_2$ .
2	2	A substituição de um hidrogênio do carbono secundário do butano por um radical etila resulta em um isômero de cadeia denominado pentano.
3	3	A oxidação enérgica do 2-metil-2-penteno produz gás carbônico e um isômero do butanal.
4	4	A fermentação acética do etanol é caracterizada pela reação do etanol com o oxigênio, transformando-o em ácido acético. A essa fermentação dá-se o nome de anaeróbica.

**15. As afirmativas abaixo estão relacionadas com as propriedades de compostos orgânicos, analise-as e conclua.**

I	II	
0	0	O álcool anidro é obtido em laboratório, através da reação do etanol (96°GL) com cal virgem, seguida de uma destilação.
1	1	Na transformação de açúcar em etanol, a sacarose é submetida às reações de hidrólise e fermentação alcoólica aeróbica, sendo esse processo acompanhado de grande liberação de energia.
2	2	O grupo funcional que caracteriza o álcool e o fenol é a hidroxila, e a única diferença entre esses compostos é que nos fenóis, a hidroxila se encontra ligada a um carbono do anel aromático, o que não ocorre com os álcoois.
3	3	Entre os compostos $H_3C-(CH_2)_3NH_2$ e $H_3C-CH_2-CHNH_2-CH_3$ , ocorre um tipo de isomeria muito comum em compostos acíclicos, denominado isomeria de função.
4	4	Uma das condições essenciais, para que haja isomeria geométrica em compostos orgânicos, especialmente nos insaturados, é a existência de, pelo menos, uma ligação tripla na molécula.

**16. As afirmativas abaixo estão relacionadas com as propriedades dos alcanos, analise-as e conclua.**

I	II	
0	0	Os alcanos são muito solúveis em água, especialmente aqueles de cadeia carbônica aberta.
1	1	Entre dois alcanos com o mesmo número de átomos de carbono na cadeia carbônica, o de menor ponto de ebulição será o de cadeia ramificada.
2	2	Os alcanos gasosos são muito odoríferos, razão pela qual, quando há vazamentos em botijões de gás utilizados nas cozinhas, as donas-de-casa rapidamente identificam.
3	3	A gasolina que se comporta como uma mistura de 80% de heptano e 20% de isoctano apresenta um índice de octanagem igual a 80%.
4	4	O índice de octanagem do etanol é 105. Isso significa que sua resistência à explosão por compressão é 5% superior à verificada no isoctano puro.