

## QUÍMICA I

01. Em relação à teoria cinética molecular dos gases, é CORRETO afirmar que

- A) a energia cinética média de um conjunto de moléculas de um gás depende, apenas e exclusivamente, das massas das moléculas desse gás.
- B) quando quadruplicamos a temperatura absoluta de um conjunto de moléculas de um gás, suas moléculas terão velocidade média quadruplicada.
- C) quanto maiores as interações entre as moléculas de um gás, mais rigorosamente ele se comportará como um gás ideal.
- D) numa mesma temperatura, independentemente das massas molares de cada gás, as moléculas têm energias cinéticas médias iguais.
- E) as colisões entre moléculas de um gás perfeito com as paredes do recipiente que as contém são inelásticas para qualquer tipo de gás ideal.

02. Admita que uma planta aquática exposta ao  $\text{CO}_2$  e luz solar fixa o dióxido de carbono pelo processo de fotossíntese, armazenando-o na forma polimérica, de acordo com a equação simplificada  $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \xrightarrow{\text{Luz}} (\text{CH}_2\text{O})_n + \text{O}_{2(g)}$ . Sabe-se que 0,30g da planta aquática absorve pela fotossíntese  $1 \times 10^{-2}$  mol de  $\text{CO}_2$  /h, retendo os átomos de carbono sob a forma  $(\text{CH}_2\text{O})_n$ . Considere que a velocidade da reação de fotossíntese é constante. Em quanto tempo, a planta aquática terá sua massa triplicada?

Dados:  $m_a(\text{C}) = 12\text{u}$ ,  $m_a(\text{O}) = 16\text{u}$ ,  $m_a(\text{H}) = 1\text{u}$

- A) 3h
- B) 2h
- C) 1h
- D) 5h
- E) 4h

03. 20,0 mL de uma solução de amônia reagem exatamente com 0,392g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , proveniente de uma solução 0,25 mol/L desse ácido, originando um sal de amônio. A concentração em g/L da solução de amônia é

Dados:  $m_a(\text{C}) = 12\text{u}$ ,  $m_a(\text{O}) = 16\text{u}$ ,  $m_a(\text{H}) = 1\text{u}$ ,  $m_a(\text{N}) = 14\text{u}$

- A) 12,6
- B) 14,3
- C) 16,4
- D) 6,8
- E) 8,2

04. A sistematização dos elementos químicos na tabela periódica foi um dos marcos evolutivos da química. Em relação à classificação periódica dos elementos, é CORRETO afirmar que

- A) o átomo de  $\text{Ag}$  ( $Z=47$ ) ocupa o quarto período da tabela periódica e apresenta dois elétrons na última camada.
- B) entre os elementos que compõem a família dos metais alcalinos, apenas o céso e o frâncio formam cátions com carga + 2.
- C) há uma dificuldade experimental para se definir o tamanho de um átomo, porque a sua nuvem eletrônica não termina nitidamente a uma distância bem definida do núcleo.
- D) em geral, os raios iônicos dos cátions monoatômicos de carga +1 são muito próximos, e, em alguns casos, iguais aos raios atômicos dos seus átomos originais.
- E) para se formar o cátion  $\text{Fe}^{3+}$  ( $Z=26$ ), são removidos do subnível 3d os três elétrons mais energéticos ficando, portanto, o subnível 3d com apenas três elétrons desemparelhados.

05. O sulfato cúprico,  $\text{CuS}$ , é um sal muito pouco solúvel em água. O número de cátions  $\text{Cu}^{2+}$  existente em 10,0 mL de solução saturada desse sal é

Dados:  $k_{\text{PS}} = 9,0 \times 10^{-36}$ ,  $N = 6 \times 10^{23}$

- A)  $10^4$
- B)  $1,8 \times 10^4$
- C)  $2 \times 10^{23}$
- D)  $1,5 \times 10^4$
- E)  $3 \times 10^{-18}$

**06. Em relação às propriedades das substâncias moleculares, é CORRETO afirmar que**

- A) nenhuma substância molecular, isto é, formada por ligações covalentes, quando dissolvida em água, origina solução condutora de corrente elétrica.
- B) o HCl líquido reage energeticamente com o zinco metálico e com muitos outros metais, inclusive o ouro, produzindo o gás hidrogênio e um sal do metal.
- C) a molécula de amônia tem uma geometria piramidal de base quadrada, enquanto que o íon amônio tem uma geometria trigonal plana na qual os átomos de hidrogênio e nitrogênio estão no mesmo plano.
- D) o gás metano pode ser liquefeito à baixa temperatura, pois, nessas condições, as forças intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio são mais intensas.
- E) se constata que o gás nitrogênio,  $N_2$ , reage, com uma pequena velocidade, com a maioria das outras substâncias; isso pode ser explicado devido à forte energia de ligação entre os átomos na molécula.

**07. As proposições abaixo se referem à eletroquímica. Analise-as.**

- I. A ponte salina é um tubo que contém um isolante gelatinoso que impede a passagem de elétrons através das duas soluções da pilha, evitando a descarga rápida.
- II. Ânodo e cátodo são eletrodos de uma pilha onde ocorrem, respectivamente, as reações de oxidação e redução.
- III. As notações  $H^+_{(aq)}|H_{2(g)}|Pt$  e  $Pt|H_{2(g)}|H^+_{(aq)}$  referem-se ao eletrodo de hidrogênio escrito como ânodo e cátodo, respectivamente.
- IV. Na descarga de uma bateria de chumbo (bateria de automóvel), forma-se o sulfato de chumbo e, na carga entre outras substâncias, forma-se o  $PbO_2$ .
- V. Comparando-se a pilha seca alcalina com a pilha de Leclanché, verifica-se que o cloreto de amônio encontrado na pilha de Leclanché é substituído pelo KOH na pilha seca alcalina.

**São VERDADEIRAS**

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

**08. Em relação à ocorrência e às propriedades da água, é CORRETO afirmar que**

- A) a água da chuva é água natural prontamente disponível, relativamente pura, não havendo nela substâncias gasosas dissolvidas.
- B) é um fato experimental que a densidade da água líquida torna-se igual à da água sólida em temperaturas próximas de  $100^\circ C$ .
- C) se admitindo que o gelo não flutuasse na água, isso acarretaria a morte dos peixes e da vida vegetal existentes em um lago que esteja por muito tempo congelado por um rigoroso inverno.
- D) o ponto de ebulição anormal da água, quando comparado com o da amônia e do metano que apresentam massas molares próximas ao do  $H_2O$ , é explicado pela linearidade da molécula.
- E) as ligações de hidrogênio intermoleculares que ocorrem na água são mais intensas que as ligações covalentes entre os átomos de hidrogênio e oxigênio na mesma substância.

**09. Sobre as propriedades das soluções coligativas, são feitas as afirmativas abaixo. Assinale a CORRETA.**

- A) A fração mássica de um componente de uma solução líquida pode ser calculada, conhecendo-se a pressão parcial de vapor do componente na solução e sua pressão de vapor quando puro.
- B) Duas soluções só podem coexistir em um estado de equilíbrio, quando, para uma dada temperatura, as suas pressões de vapor forem diferentes.
- C) A constante molal de elevação do ponto de ebulição da água é  $0,52^\circ C/mol$ . Isso significa que essa constante será numericamente igual a  $0,104^\circ C$ , quando se dissolve 0,1 mol de um soluto não -volátil e não-iônico em 50g de água.
- D) Cada íon de uma solução muito diluída tem um efeito coligativo duplicado, quando comparado com o efeito coligativo que teria uma molécula nessa mesma solução.
- E) Em uma solução iônica de cloreto de sódio não diluída, na qual as interações entre os íons são muito grandes, o fator de van't Hoff não poderá ser menor que 2.

**10. A energia nuclear é utilizada há muitos anos, para atender a demanda de energia elétrica de países que não possuem, em abundância, outras fontes para a obtenção de energia necessária ao seu desenvolvimento. Em relação aos aspectos relacionados com a energia nuclear, é CORRETO afirmar que**

- A) a intensa poluição radioativa na atmosfera dos países produtores de energia nuclear é uma das desvantagens de usá-la como produtora de energia elétrica.
- B) uma das vantagens do uso da energia nuclear na matriz energética de um país reside no fato de que a matéria-prima que abastece os reatores nucleares tem um tempo de meia-vida que não excede 10 dias.
- C) se estima que haverá aumento de uso da energia nuclear como produtora de energia elétrica, em algum momento em que as reservas de petróleo e gás declinarem, e leis mais severas restringirem, de forma rigorosa, a emissão de dióxido de carbono na atmosfera.
- D) a vantagem do uso da energia nuclear está no fato que, desde a mineração do urânio até a produção da energia nos reatores, a possibilidade de contaminação ambiental é praticamente nula.
- E) os resíduos radioativos que são produzidos pelos reatores nucleares são utilizados largamente, em aterros sanitários, o que, de alguma forma, minimiza os impactos ambientais.

**Nas questões de 11 a 14, assinale, na coluna I as afirmativas verdadeiras e, na coluna II, as falsas.**

**11. Em relação às propriedades das funções inorgânicas, analise as proposições abaixo e conclua.**

I	II
---	----

0	0
---	---

O ferro metálico, ao reagir com uma solução de ácido clorídrico, origina o cloreto férrico como o principal produto da reação.

1	1
---	---

Entre os ácidos clórico, nítrico, sulfúrico e arsenioso, apenas o ácido arsenioso não apresenta ligação dativa entre seus átomos.

2	2
---	---

Nos hidretos apolares dos elementos da família IV-A, os pontos de ebulição crescem do  $\text{CH}_4$  para o  $\text{PbH}_2$ , em decorrência do aumento das forças de Van der Waals entre as moléculas.

3	3
---	---

O óxido de sódio, em contato com a água destilada, origina um meio com propriedades alcalinas, resultante de uma reação química representada pela equação  $\text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{OH}^-$ .

4	4
---	---

Nos sais hidratados, as moléculas de água de hidratação estão fortemente ligadas aos ânions constituintes do sal por meio de ligações dativas.

**12. Em relação às propriedades dos compostos orgânicos, analise as proposições abaixo e conclua.**

I	II
---	----

0	0
---	---

Os elevados pontos de ebulição constatados nos ácidos carboxílicos puros podem ser explicados pela formação de pontes de hidrogênio entre suas moléculas.

1	1
---	---

Um éster comparado com seu isômero de um ácido carboxílico apresenta uma menor temperatura de ebulição, em decorrência da não existência de pontes de hidrogênio entre suas moléculas.

2	2
---	---

Entre óleos e gorduras, não há diferença química entre suas moléculas; apenas as cadeias carbônicas dos ácidos graxos que formam as gorduras são constituídas de um número de átomos de carbono bem inferior ao encontrado nos óleos.

I	II
---	----

3	3
---	---

O sabão, um dos produtos químicos mais usados para limpeza, é um sal de um ácido graxo e se forma através de uma reação de hidrólise de um éster, em meio alcalino.

4	4
---	---

Uma das vantagens dos detergentes sintéticos é a de não produzir precipitados na presença de íons cálcio e magnésio, encontrados com frequência, nas águas naturais.

**13. Sobre as propriedades dos compostos orgânicos, foram feitas as afirmativas abaixo. Analise-as e conclua.**

I	II
---	----

0	0
---	---

O metano, bio gás, é matéria-prima para a produção de inúmeras substâncias orgânicas, podendo ser obtido por meio da fermentação anaeróbica da biomassa.

1	1
---	---

A fuligem pode ser usada industrialmente para a fabricação de tintas de imprensa, sendo produzida nas combustões completas dos alcanos alifáticos não ramificados.

2	2
---	---

A isomeria CIS-TRANS não é encontrada nos alcanos, pois, nesses compostos, ocorre a rotação livre de um carbono da cadeia carbônica em relação a outro da mesma cadeia.

3	3
---	---

Comparando-se a acidez do fenol com a do etanol, verifica-se que a acidez do etanol é maior em função das pontes de hidrogênio intermoleculares formadas com as moléculas de água.

4	4
---	---

A isomeria óptica nos compostos orgânicos está condicionada à existência de carbono quiral na molécula, sendo essa a única condição para a existência desses isômeros.

**14. Analise as afirmativas abaixo referentes aos polímeros e às substâncias usadas como material de limpeza e conclua.**

I	II
---	----

0	0
---	---

A celulose, um dos polímeros da glicose, é um polissacarídeo de importância fundamental para a estrutura de suporte das plantas bem como pode ser usada na indústria para a produção de papel.

1	1
---	---

O amido é um polissacarídeo encontrado facilmente, em raízes, grãos, tubérculos, como a mandioca, podendo, industrialmente, ser obtido a partir da batata como matéria-prima.

2	2
---	---

Uma das características do sabão reside no fato de ele ser formado por uma cadeia carbônica longa, fortemente polarizada que facilita a sua solubilização em gorduras ou óleos.

3	3
---	---

A importância ambiental dos detergentes biodegradáveis reside no fato de que eles não produzem muita espuma no leito dos rios e, em consequência, causam poucos prejuízos ambientais à flora e fauna aquáticas.

4	4
---	---

Os polímeros PVA e PVC, formados pelo mesmo monômero, são muito utilizados na fabricação de colas, tintas, tubos para encanamento e em tantas outras utilidades do nosso dia a dia.