

## PROVA DE QUÍMICA II

### 01. Em relação aos procedimentos experimentais usados em um laboratório de química, é CORRETO afirmar que

- A) a filtração a vácuo é comumente usada em laboratório, quando se pretende separar líquidos imiscíveis entre si.
- B) é aconselhável usar a mesma pipeta para a remoção de amostras de ácidos diferentes, desde que tenham a mesma concentração.
- C) afere-se uma bureta, preferencialmente, usando-se uma pisseta ou uma pipeta volumétrica, pois desse modo não há formação de bolhas no interior da bureta.
- D) pode-se usar o triângulo de porcelana como suporte para o cadinho de porcelana, em aquecimentos diretos.
- E) o aparelho de Kipp é usado para cristalizar substâncias que são bem solúveis em água.

### 02. As afirmativas abaixo estão relacionadas ao estudo da Estrutura Atômica. Qual dentre elas é a afirmativa CORRETA?

- A) O número de nodos esféricos encontrados nos orbitais do tipo “s” é obtido por  $(n - 1)$ , onde “n” corresponde ao número quântico principal.
- B) Orbital é uma região do espaço atômico em torno do núcleo, onde há absoluta certeza de encontrar o elétron.
- C) Os orbitais “p” são mutuamente perpendiculares entre si, de tal modo que o ângulo entre os átomos de hidrogênio, na molécula da água é melhor descrito como sendo igual a  $90^\circ$ .
- D) Erwin Schrödinger, Louis de Broglie e Werner Heisenberg contribuíram, de forma decisiva, para a compreensão da natureza não ondulatória e material do elétron.
- E) É impossível se calcular o comprimento de onda associado a uma partícula subatômica, cuja massa seja próxima à ordem de grandeza da constante de Planck.

### 03. São dadas as afirmativas abaixo, relativas às propriedades dos elementos e a Classificação Periódica. Dentre elas, assinale a VERDADEIRA.

- A) Os íons  ${}_{29}\text{Cu}^{1+}$  e  ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  foram colocados em um campo magnético. É de se esperar que o íon  ${}_{29}\text{Cu}^{1+}$  seja atraído e o  ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  repellido, respectivamente, pelo campo magnético.
- B) A energia de ionização do lítio é 520 kJ/mol, isto indica que necessitamos adicionar a um átomo de lítio 520 kJ, para remover um elétron desse átomo.
- C) Para a remoção do segundo elétron do lítio ( $Z=3$ ), é necessário fornecer mais energia do que para remover o segundo elétron do boro ( $Z=5$ ).
- D) Na Tabela Periódica, o raio atômico permanece constante nos períodos, pois o número de camadas eletrônicas de cada átomo é sempre o mesmo.
- E) Os átomos que apresentam em sua última camada dois elétrons, necessariamente, ocuparão na Tabela Periódica a família dos metais alcalino-terrosos.

### 04. As afirmativas abaixo estão relacionadas às ligações químicas.

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. A hibridização é um processo de mistura de orbitais que ocorre em átomos diferentes ou íons, quando suas nuvens eletrônicas se interpenetram.</li><li>2. As moléculas do <math>\text{BCl}_3</math>, <math>\text{PCl}_5</math> e <math>\text{BeH}_2</math> são todas apolares, como conseqüência as ligações entre seus átomos são também necessariamente apolares.</li><li>3. O íon <math>\text{ICl}_4^{1-}</math> tem uma geometria plana quadrada, e os dois pares isolados se distribuem acima e abaixo do plano molecular.</li><li>4. A ligação entre os átomos de carbono e oxigênio, na molécula do monóxido de carbono, é mais curta que a ligação entre os mesmos átomos, na molécula do dióxido de carbono.</li></ol> |
|---|

### São verdadeiras

- A) 3 e 4 apenas.      B) 1, 2, 3 e 4.      C) 2 e 3 apenas.      D) 1, 2 e 4 apenas.      E) 1 e 4 apenas.

05. 3,0g de um composto orgânico foram dissolvidos em 300,0g de um solvente. Em laboratório, verificou-se que, após a dissolução, ocorreu um abaixamento na temperatura de congelção igual a 0,40°C. Sabendo-se que 60% da quantidade em gramas do composto, que foi dissolvida, trimerizou-se após a dissolução, é correto afirmar que

$$k_c = 3^\circ\text{C}, m_a(\text{C}) = 12\text{u}, m_a(\text{O}) = 16\text{u}, m_a(\text{H}) = 1\text{u}$$

- A) a massa molar desse composto é igual a 104,0 g/mol.
- B) cinco moléculas desse composto têm massa maior que 200,0g.
- C)  $3,01 \times 10^{24}$  moléculas desse composto pesam menos que 150,0g.
- D) uma molécula desse composto tem massa em gramas igual a 45,0g.
- E)  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas desse composto pesam 45,0g.

06. Dispõe-se de 1,0L de uma solução tampão constituída por 0,80 mol de ácido acético e 0,80 mol de acetato de potássio. Adicionou-se “x” mol de  $\text{HCl}_{(g)}$  ao tampão e verificou-se que após a reação, o pH da solução tornou-se igual a 4,52. Admitindo-se que a mesma quantidade em mols de ácido clorídrico gasoso, que foi adicionada ao tampão, seja adicionada a 800,0 mL de uma solução aquosa de acetato de sódio 0,50 mol/L.

$$m_a(\text{C}) = 12\text{u}, m_a(\text{Na}) = 23\text{u}, m_a(\text{O}) = 16\text{u}, m_a(\text{Cl}) = 35,5\text{u} \\ m_a(\text{H}) = 1\text{u}, k_a = 1,8 \times 10^{-5}, \log 1,8 = 0,26, 10^{-0,22} = 0,6$$

Após o término da reação, é CORRETO afirmar que o(a)

- A) número de mol do acetato de sódio presente na solução é igual a 0,30.
- B) massa de acetato de sódio consumida na reação com o ácido clorídrico foi igual a 16,40g.
- C) pH da solução resultante da reação do acetato de sódio com ácido clorídrico é igual a 3,74.
- D) massa de ácido clorídrico que foi utilizada na reação com o acetato de sódio foi igual a 0,73g.
- E) solução de acetato de sódio não reage espontaneamente com a solução de ácido clorídrico, pois não há formação de gás.

07. Suponha que sobre um cilindro de revolução de 4,0cm de altura e 1,0cm de diâmetro, constituído de uma substância MX, escoe água numa vazão estimada de 1,7L/dia, proveniente de uma torneira com defeito. O tempo necessário para que toda a substância, MX, seja solubilizada é: (suponha que toda a água resultante do vazamento não evapora e é absorvida pelo cilindro)

$$\text{Dados: } \pi = 3, d_{(MX)} = 0,85\text{g/mL}, M(MX) = 150,0\text{g/mol}, k_{ps} = 4,0 \times 10^{-4}$$

- A) 2 dias.
- B) 0,5h.
- C) 1,2h.
- D) 720 min.
- E) 0,5 dia.

08. Adiciona-se a um béquer, contendo 800,0 mL de uma solução aquosa de ácido clorídrico, 1,20 mols/L, 40,0g de uma amostra de carbonato de cálcio impuro. Após o término da reação, verificou-se que o gás obtido nas CNTP ocupou um volume igual a 4,54L.

$$\text{Dados: } V_m = 22,7\text{L/mol}, m_a(\text{Ca}) = 40\text{u}, m_a(\text{C}) = 12\text{u}, m_a(\text{O}) = 16\text{u}$$

É CORRETO afirmar, em relação a essa reação, que

- A) a quantidade de ácido clorídrico contida no béquer é insuficiente para consumir todo carbonato de cálcio.
- B) o carbonato de cálcio utilizado nessa reação tem pureza igual a 65%.
- C) após o seu término, há um excesso de 0,16 mol de ácido clorídrico.
- D) o carbonato de cálcio apresenta um grau de impurezas de 30%.
- E) há um excesso de 0,56 mol de ácido clorídrico após o término da reação.

09. A fermentação anaeróbica da celulose produz um gás, que, além de combustível, é muito usado como matéria-prima para a produção de vários compostos orgânicos. Dentre as alternativas abaixo, identifique esse gás.

- A) Bióxido de carbono.
- B) Anidrido sulfúrico.
- C) Metano.
- D) Acetileno.
- E) Oxigênio.

10. A oxidação com permanganato de potássio, em meio ácido, de um composto orgânico “A”, originou como produtos da reação o ácido propanóico e a butanona. A nomenclatura IUPAC do composto orgânico oxidado é

- A) 2-metil-penteno.
- B) 1,2,3-trimetil hexano.
- C) 3-metil-3-hexeno.
- D) 2-metil-2-penteno.
- E) Metil buteno.

**11. O metano pode ser obtido pelo método de Dumas, caracterizado pela fusão alcalina a partir do**

- A) permanganato de sódio.  
B) bióxido de carbono.  
C) hidróxido de sódio.

- D) acetato de sódio.  
E) ácido propiônico

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

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

I	II	
0	0	No íon complexo $[\text{Be}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ , o cátion berílio age quimicamente como um ácido de Lewis.
1	1	Na reação entre o ácido clorídrico e o zinco, o íon cloreto reage oxidando os átomos de zinco e transformando-os em cátions.
2	2	O ácido metafosfórico resulta da desidratação intramolecular de uma molécula do ácido fosfórico.
3	3	O ácido sulfúrico é comercialmente conhecido com o nome de ácido muriático, sendo utilizado na limpeza de pisos e chapas metálicas.
4	4	O ácido obtido a partir da reação do ácido clorídrico com o sulfato ferroso é encontrado nas emanções vulcânicas e em certas águas minerais.

**13. As afirmativas abaixo estão relacionadas com as propriedades das bases, analise-as e conclua.**

I	II	
0	0	Os hidróxidos, na sua maioria, são estáveis frente ao calor, exceto os hidróxidos dos metais alcalinos, que se decompõem quando aquecidos nos seus respectivos óxidos.
1	1	A hidrólise do sulfato de alumínio origina o hidróxido de alumínio, que é utilizado em uma das etapas do tratamento de água, como agente floculante.
2	2	A água age como ácido de Brønsted-Lowry na presença de $\text{O}^{2-}$ , $\text{NH}_2^{1-}$ ou $\text{H}^{1-}$ , produzindo, em ambas as reações, o íon hidróxido como um dos produtos da reação.
3	3	As jazidas naturais de óxido de cálcio, cal virgem, constituem as principais fontes não renováveis de obtenção do carbonato de cálcio, encontradas na Região Nordeste.
4	4	Os hidróxidos dos metais alcalino-terrosos são considerados “bases fortes”, porque, em meio aquoso, são bastante solúveis.

**14. As afirmativas abaixo estão relacionadas com as propriedades dos sais e óxidos, analise-as e conclua.**

I	II	
0	0	Conclusões recentes dos cientistas apontam o homem como o único responsável pelo aquecimento global, excluindo-se, como agentes causadores, quaisquer outros fatores .
1	1	Em radiografias do aparelho digestivo, utiliza-se como contraste o nitrato de bário, pois esse sal bloqueia a passagem dos raios-X, permitindo uma visualização dos órgãos responsáveis pela digestão.

I	II	
2	2	Uma das propriedades dos óxidos anfóteros é reagir com ácidos ou bases fortes, produzindo bases mais fracas, quando comparadas com a base que inicialmente reagiram.
3	3	O bióxido de carbono pode ser obtido como um dos produtos da decomposição do carbonato de cálcio, ácido carbônico ou bicarbonato de cálcio.
4	4	O sulfato de sódio hidratado tem uma aplicação muito grande na medicina, pois é utilizado como gesso nas clínicas ortopédicas e nas emergências de hospitais.

**15. As afirmativas abaixo estão relacionadas com as propriedades e reações que ocorrem em compostos orgânicos. Analise-as e conclua.**

I	II	
0	0	A oxidação branda de um álcool terciário origina, como um dos produtos da reação, a acetona.
1	1	A reação de Baeyer é utilizada em laboratório de química, para diferenciar os álcoois primários dos ácidos carboxílicos saturados.
2	2	Em condições apropriadas de laboratório, a redução do nitrobenzeno origina a anilina, que é muito usada na indústria dos corantes, farmacêutica e de explosivos.
3	3	Os éteres são compostos orgânicos mais voláteis que os seus correspondentes álcoois isômeros, em virtude de suas moléculas não formarem ligações de hidrogênio intermoleculares.
4	4	As reações de halogenação e sulfonação exemplificam reações de substituição que podem ocorrer em alcanos e em hidrocarbonetos aromáticos.

**16. As afirmativas abaixo estão relacionadas com a físico-química das reações. Analise-as e conclua.**

I	II	
0	0	A passagem de calor de um béquer contendo água morna para outro contendo água quente não ocorre, porque contraria o primeiro princípio da termodinâmica.
1	1	A energia de ativação de uma reação é sempre a mesma e independe, portanto, da reação ser ou não catalisada, desde que a temperatura do sistema permaneça constante.
2	2	A adição de $\text{HCl}_{(aq)}$ ao sistema reacional $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$ produz o deslocamento do equilíbrio para a esquerda, diminuindo o grau de ionização do ácido acético.
3	3	A espontaneidade das reações que ocorrem em sistemas fechados depende exclusivamente da variação da entalpia da reação, sendo espontâneas, apenas, as reações endotérmicas.
4	4	A variação da energia livre de uma reação corresponde à quantidade máxima de energia disponível para execução de trabalho útil.