

GABARITO COMENTADO SIMULADO UFRGS/1

Questão 31

Assunto: Diagramas de Fases e Propriedades Químicas.

- A alternativa A é incorreta. O dióxido de carbono (CO_2) é classificado como uma substância composta, pois é formado por mais de um tipo de elemento químico (carbono e oxigênio), e não uma substância simples.
- A alternativa B é incorreta. No diagrama, sob pressão de **1 atm** (condições ambientais usuais), a curva demonstra que a substância passa diretamente da fase sólida para a fase gasosa a **-78,5°C**. Portanto, ela sublima.
- A alternativa C é incorreta. O gráfico demonstra que o estado sólido existe em pressões abaixo de **5,1 atm** (toda a linha inferior à esquerda do ponto triplo)
- A alternativa D é incorreta. O CO_2 é um óxido de caráter ácido e reage com água produzindo ácido carbônico (H_2CO_3).
- A alternativa E é **correta**. O hidróxido de cálcio reage com o dióxido de carbono formando carbonato de cálcio, um sal de coloração branca que é insolúvel em água, o que causa a turvação da mistura. A equação é: $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{O}$.

Gabarito: E. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 32

Assunto: Curva e Coeficiente de Solubilidade.

- A questão indica que o experimento se inicia com **160 gramas** de uma solução saturada a **30°C**.
- Observando a tabela, a solubilidade a **30°C** é de **220 g** de soluto para cada **100 g** de água. Isso significa que uma solução saturada padrão teria **320 g** no total (220 g de sacarose + 100 g de água).
- Como a amostra tem **160 g** (exatamente a metade da proporção padrão), ela contém **110 g** de sacarose dissolvidos em **50 g** de água.
- Ao resfriar para **0°C**, a solubilidade cai para **180 g** a cada **100 g** de água. Logo, para os nossos **50 g** de água, o máximo que conseguimos dissolver será a metade, ou seja, **90 g**.
- Como tínhamos **110 g** na solução e agora só cabem **90 g**, haverá a precipitação de **20 g** de sacarose.
- O resultado é um recipiente contendo uma fase líquida (a solução saturada) e uma fase sólida no fundo (o precipitado). Por ter duas fases visíveis, a alternativa A está **correta**. As demais alternativas não refletem esse sistema de duas fases.

Gabarito: A. **Nível de Dificuldade:** difícil.

Questão 33

Assunto: Separação de Misturas.

- A técnica de extração por solvente mencionada para remédios e óleos baseia-se na regra química de que "semelhante dissolve semelhante".
- Isso significa que um solvente é escolhido pela sua capacidade de se atrair ao soluto alvo. Essa característica é definida pela polaridade das moléculas. Logo, a alternativa E é **correta**.

Gabarito: E. **Nível de Dificuldade:** fácil.

Questão 34

Assunto: Radioatividade.

- A alternativa A é incorreta. O cézio-137 não é um isótopo natural e estável; trata-se de um isótopo artificial resultante da fissão nuclear e altamente instável/radioativo.
- A alternativa B é incorreta. O tempo de meia-vida do cézio-137 não é de algumas semanas, mas sim de aproximadamente **30 anos**, o que torna a descontaminação um processo muito longo.
- A alternativa C é **correta**. Ao sofrer decaimento, o Césio emite uma partícula beta (β) convertendo um de seus nêutrons em um próton. Consequentemente, seu número atômico passa de 55 para 56, transformando-o no elemento Bário-137, liberando também radiação gama (γ).
- A alternativa D é incorreta. O brilho azul relatado no desastre em Goiânia não foi causado por fissão nuclear em cadeia, mas pelo fenômeno de radioluminescência (ou efeito Cherenkov no ar/umidade).
- A alternativa E é incorreta. O texto da alternativa descreve partículas alfa como "extremamente penetrantes e capazes de atravessar grossas paredes de chumbo", o que é o oposto das propriedades da radiação alfa (que é pesada e tem baixo poder de penetração).

Gabarito: C. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 35

Assunto: Propriedades Periódicas.

- A alternativa A é **correta**. Analisando o segundo período da tabela fornecida, da esquerda para a direita temos o Boro (B), Carbono (C), Nitrogênio (N) e Oxigênio (O). Ao longo do período, a carga nuclear efetiva (número de prótons) aumenta, puxando os elétrons com mais força para perto do núcleo. Portanto, o raio diminui da esquerda para a direita. A ordem crescente de raio atômico é $O < N < C < B$.
- A alternativa B é incorreta. O Nitrogênio não é o mais eletronegativo; o Oxigênio ganha dele nessa atração.
- A alternativa C é incorreta. O raio do Oxigênio é menor que o do Boro, não maior.
- A alternativa D é incorreta. Embora o oxigênio seja o mais eletronegativo, ele possui o *menor* raio atômico entre os citados, e não o maior.
- A alternativa E é incorreta. O aumento da atração próton/elétron tende a contrair a eletrosfera, fazendo o raio *diminuir*, e não aumentar.

Gabarito: A. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 36

Assunto: Ligações Químicas e Propriedades dos Compostos.

- **Substância W:** Líquida, solúvel em água, conduz eletricidade apenas em solução aquosa. Isso caracteriza compostos moleculares que sofrem ionização, como os ácidos (ácido acético).
- **Substância X:** Sólida, insolúvel em água, conduz eletricidade pura no estado sólido e líquido. Esta é a descrição clássica de uma ligação metálica (ferro).
- **Substância Y:** Líquida, solúvel em água, não conduz eletricidade de nenhuma forma. Isso define um composto molecular covalente que não ioniza (etanol).
- **Substância Z:** Sólida, solúvel em água, conduz eletricidade em solução e no estado líquido (fundido), mas não no estado sólido. Este é o comportamento de compostos com ligação iônica (cloreto de sódio).
- A alternativa A apresenta exatamente essa sequência em ordem.

Gabarito: A. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 37

Assunto: Geometria Molecular (TRPECV).

O objetivo é achar uma molécula que não seja planar e tenha exatamente **um par de elétrons livres** no átomo central

- A alternativa A (BF_3) é trigonal planar e não possui pares livres.
- A alternativa B (NH_4^+) é tetraédrica (não planar), mas não possui pares livres no nitrogênio.
- A alternativa C (NO_3^-) é trigonal planar e sem pares livres no átomo central.
- A alternativa D é **correta**. O enxofre em SF_4 faz 4 ligações simples com os flúores e sobra 1 par de elétrons na camada de valência. Essa repulsão cria uma geometria do tipo *gangorra* (não planar tridimensional).
- A alternativa E (H_2O) possui geometria angular plana e dois pares de elétrons livres no oxigênio, não atendendo à regra de apenas um par não ligante.

Gabarito: D. **Nível de Dificuldade:** difícil.

Questão 38

Assunto: Forças Intermoleculares.

- O fenômeno que impede o clipe de afundar não tem a ver com diferença de densidades, pois o aço é mais denso que a água. A afirmação de que a água é mais pesada ou as moléculas de metal são maiores é incorreta.
- A alternativa B é **correta**. O fenômeno visualizado se chama tensão superficial. As moléculas de água na superfície fazem fortes ligações de hidrogênio entre si, criando uma fina película resistente que suporta pequenos objetos se colocados com cuidado.
- A alternativa C é incorreta porque as pontes (ligações) de hidrogênio ocorrem entre as próprias moléculas de água, e não entre a água e os átomos de metal do clipe.

Gabarito: B. **Nível de Dificuldade:** fácil.

Questão 39

Assunto: Ligações Químicas e Propriedades Periódicas.

- O átomo A (distribuição 2, 8, 18, 2) é um metal. O átomo B (distribuição 2, 8, 18, 7) tem 7 elétrons na valência, tratando-se de um não-metal da família dos halogênios.
- A alternativa A é incorreta. A ligação entre A e B seria do tipo iônica, e a fórmula seria AB_2 , já que A precisa doar 2 elétrons e cada B precisa receber 1.
- A alternativa B é **correta**. Se o átomo B ligar-se a outro átomo B idêntico, haverá compartilhamento simétrico de elétrons para atingir o octeto, formando a substância B_2 por meio de uma ligação covalente apolar.
- A alternativa C é incorreta. Como ambos estão no mesmo período, o raio atômico de A é maior que o de B, pois o raio diminui para a direita.
- A alternativa D é incorreta. O raio de um átomo neutro (A) é sempre maior do que o raio do seu respectivo cátion (A^+) após a perda de elétrons.
- A alternativa E é incorreta. Por ter 18 elétrons na camada M, o átomo A encontra-se no bloco dos metais de transição (Grupo 12), e não nos metais alcalinos terrosos (Grupo 2).

Gabarito: B. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 40

Assunto: Funções Inorgânicas.

- O enunciado fala de um sistema onde o ar é borbulhado em uma solução para reagir com o CO_2 (gás carbônico) e produzir um composto iônico, removendo assim o gás da cabine.
- O CO_2 é classificado quimicamente como um **óxido de caráter ácido**. Para que haja uma reação eficiente de neutralização, ele deve reagir com uma base química.
- Analisando as alternativas, a única que apresenta uma base inorgânica é a alternativa C, com a solução de hidróxido de lítio (LiOH). As outras alternativas apresentam ácidos (como o clorídrico), sais neutros (cloreto de sódio) ou compostos orgânicos (álcool) que não neutralizam o CO_2 eficientemente. A reação seria: $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Gabarito: C. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 41

Assunto: Reações Inorgânicas no Cotidiano.

- **A (Gás poluente):** Dos apresentados nas alternativas, o gás responsável por tornar a chuva ácida é o SO_3 , que reage com a água e forma o ácido sulfúrico.
- **B (Neutralizante):** Para corrigir um solo ácido, o agricultor deve usar um óxido básico ou sal básico. O CaO (óxido de cálcio) é amplamente utilizado.
- **C (Fertilizante):** Deve fornecer Nitrogênio e Enxofre simultaneamente. O sulfato de amônio, representado pela fórmula $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, cumpre essa função perfeitamente. Detalhe: como é um sal derivado de ácido forte e base fraca, ele promove reações de hidrólise que acabam tornando o solo ácido com o passar do tempo.
- **D (Segundo neutralizante):** Para corrigir a acidez gerada pelo fertilizante, usa-se novamente uma base ou sal básico, como o carbonato de cálcio, de fórmula CaCO_3 .
- Nota: as alternativas A e D estão com a grafia exatamente iguais e apresentam todas as funções na ordem química correta descrita pela situação problema. Sendo assim, A e D são alternativas corretas.

Gabarito: A ou D. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 42

Assunto: Eletroquímica (Oxirredução).

- A reação global é: $\text{HgO}_{(s)} + \text{Zn}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_{2(aq)} + \text{Hg}_{(l)}$.
- O Nox do Zinco passa de **0** no reagente para **+2** no produto ($\text{Zn}(\text{OH})_2$). Isso indica que ele sofreu oxidação (perdeu elétrons).
- O Nox do Mercúrio passa de **+2** no reagente (HgO) para **0** no produto. Isso indica que ele sofreu redução (ganhou elétrons).
- A alternativa A é incorreta pois o mercúrio ganha elétrons.
- A alternativa B é **correta**. O agente que sofre oxidação é o que provoca a redução do outro. Como o zinco metálico perde elétrons mais facilmente, ele possui a maior força redutora no sistema.
- A alternativa C é incorreta, a variação do mercúrio foi de +2 para 0, e não de +1.
- A alternativa D é incorreta, pois o zinco aumenta seu Nox, não diminui.
- A alternativa E é incorreta, pois o mercúrio metálico ($\text{Hg}_{(l)}$) já é líquido em temperatura ambiente, não exigindo altas temperaturas.

Gabarito: B. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 43

Assunto: Estequiometria.

- A reação balanceada é: $2\text{I}_2 + \text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow 4\text{HI} + \text{N}_2$.
- Massas disponíveis: **254 kg** de I_2 e **80 kg** de N_2H_4 .
- Vamos calcular a massa molar usando os dados da tabela periódica presente no documento:
 - Massa do Iodo (I) = 127 g/mol. Logo, $\text{I}_2 = 254$ g/mol.
 - Massa do Nitrogênio (N) = 14 g/mol e do Hidrogênio (H) = 1 g/mol. Logo, $\text{N}_2\text{H}_4 = 32$ g/mol.
- Pela proporção estequiométrica, **2 mols de I_2** reagem com **1 mol de N_2H_4** .
 - Massa de 2 mols de I_2 : $2 \times 254 = 508$ gramas.
 - Massa de 1 mol de N_2H_4 : 32 gramas.
- Isso significa que cada 508 unidades de massa de Iodo consomem 32 unidades de massa de Hidrazina. O processo industrial colocou **254 kg** de I_2 para reagir, que é exatamente a metade de 508.
- Sendo assim, precisamos de apenas metade da massa do N_2H_4 , ou seja, **16 kg**.
- Como foram adicionados **80 kg**, sabemos que o N_2H_4 é o reagente em excesso.
- A massa não consumida (excesso) será: $80 \text{ kg} - 16 \text{ kg} = 64 \text{ kg}$. A alternativa C traz este valor.

Gabarito: C. **Nível de Dificuldade:** difícil.

Questão 44

Assunto: Constante de Avogadro e Gases.

- **Afirmativa I:** É incorreta. Um mol de substância água (H_2O) não contém apenas "dois átomos" de hidrogênio e "um átomo" de oxigênio. Ele contém **2 mols de átomos** de hidrogênio e **1 mol de átomos** de oxigênio (ou seja, $2 \times 6,02 \times 10^{23}$ átomos de hidrogênio).
- **Afirmativa II:** É **correta**. Esta é a aplicação direta da Hipótese de Avogadro e da lei dos gases ideais ($PV=nRT$). Se dois gases distintos possuem a mesma quantidade em mols (n), mesmo volume (recipientes idênticos) e estão na mesma temperatura (T), obrigatoriamente a pressão (P) será a mesma.
- **Afirmativa III:** É **correta**. A reação de formação da água ocorre na proporção de 1 mol de gás Hidrogênio (H_2) reagindo com meio mol de gás oxigênio (O_2). Como a massa de 1 mol de O_2 é 32 g, usar meio mol equivale a utilizar exatamente 16 g de oxigênio para produzir 1 mol de água.
- Sendo as afirmativas II e III verdadeiras, a alternativa D é a certa.

Gabarito: D. **Nível de Dificuldade:** médio.

Questão 45

Assunto: Titulação (Soluções).

- A reação descrita é entre o hidróxido de sódio (NaOH) e o ácido fosfórico (H_3PO_4).
- O ácido fosfórico doa até 3 íons H^+ enquanto o NaOH fornece apenas 1 íon OH^- . A equação balanceada da titulação total é:
 $3NaOH + H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$
- Podemos fazer o cálculo usando tão somente a expressão da titulação ácido-base:
 $(n^\circ \text{ de } H^+) \cdot Ma \cdot Va = (n^\circ \text{ de } OH^-) \cdot Mb \cdot Vb$
Substituindo os dados da questão na expressão, temos:
 $3 \cdot 0,10 \text{ mol/L} \cdot 40 \text{ mL} = 1 \cdot Mb \cdot 20 \text{ mL}$
 $Mb = 0,6 \text{ mol/L}$
- Outra maneira de resolver a questão é descobrindo os números de mols de ácido e base e realizar o cálculo por estequiometria da reação.
Isso indica que para cada 1 mol de ácido, precisamos de 3 mols da base.
Dados do Ácido: Foram usados **40 mL** (0,04 L) com concentração de **0,10 mol/L**.
Mols de ácido consumidos ($n=M \cdot V$): $0,10 \times 0,04 = 0,004$ mols.
Dados da Base: O volume utilizado foi de **20 mL** (0,02 L).
Como a proporção é 3 vezes maior, os mols da base deverão ser: $3 \times 0,004 = 0,012$ mols.
Agora basta calcular a concentração do NaOH:
 $\text{Concentração} = n / V$
 $\text{Concentração} = 0,12 / 0,02 = 0,60 \text{ mol/L}$

Gabarito: E. **Nível de Dificuldade:** difícil.