

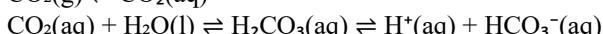
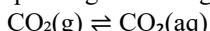
Professor(a): Prof. Dr. Jefferson Matias *(JM)

Data: 15/11/2025

Aluno (a): @profjm

Questão 1. (Deslocamento de equilíbrio)

A acidificação dos oceanos é um fenômeno causado pelo aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, que reage com a água do mar conforme as etapas abaixo:



Com base nessas reações, o aumento da emissão de CO₂ na atmosfera provoca:

- a) diminuição da acidez do oceano, aumentando o pH.
- b) aumento da concentração de íons H⁺, reduzindo o pH da água.**
- c) elevação da concentração de carbonato (CO₃²⁻), elevando o pH.
- d) neutralização da água do mar devido à evaporação.
- e) redução da dissolução de dióxido de carbono pela alta temperatura.

Questão 2. (Radioatividade - tempo de meia-vida)

O filme Oppenheimer retrata o desenvolvimento do Projeto Manhattan, que levou à construção da primeira bomba atômica testada em Trinity, no Novo México (EUA), em 1945.

Durante o teste, diversos radioisótopos foram produzidos e lançados na atmosfera. Décadas depois, muitos moradores da região (“Downwinders”) ainda sofrem os efeitos da exposição prolongada à radiação ionizante.

Entre os produtos formados estava o césio-137 (¹³⁷Cs), radioisótopo que emite partículas beta (β⁻) e possui meia-vida de 30 anos, decaindo em bário-137 (¹³⁷Ba), estável.

Considerando a data da explosão (1945) e desconsiderando qualquer remoção física do material, a fração de césio-137 remanescente no ambiente no ano de 2025 é aproximadamente:

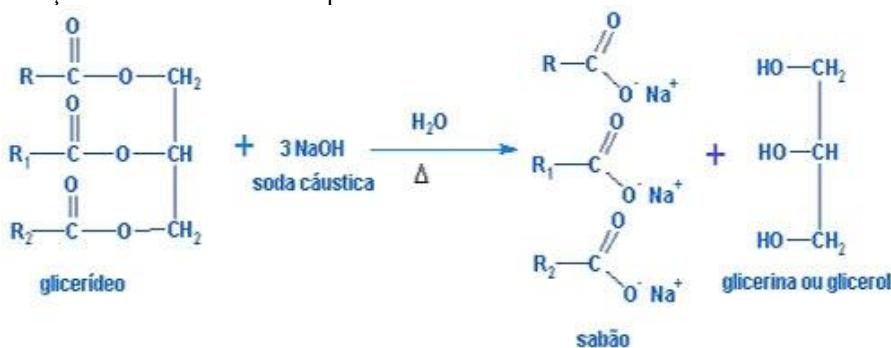
- a) 1/2
- b) 1/4
- c) 1/8**
- d) 1/16
- e) 1/32

Questão 3. (Reação orgânica - Saponificação)

Durante um projeto de Química sobre sustentabilidade, os estudantes produziram sabão artesanal utilizando óleo de cozinha usado e hidróxido de sódio (NaOH).

O óleo de cozinha é composto majoritariamente por triglicerídeos, ésteres formados pela reação entre glicerol e ácidos graxos de longas cadeias carbônicas (RCOOH).

A reação de saponificação ocorre conforme o esquema:



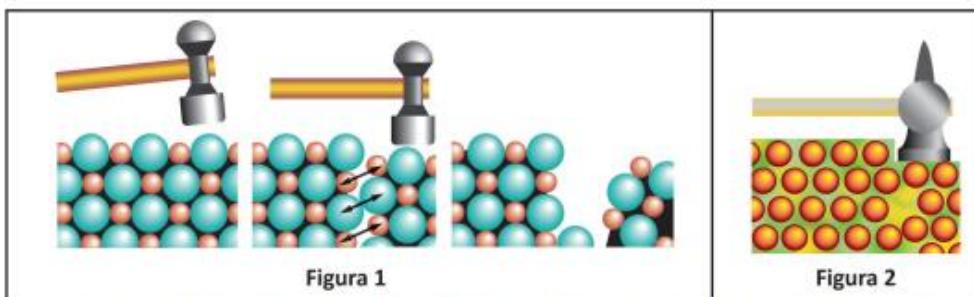
Após a obtenção do sabão, os estudantes discutiram o destino dos resíduos e o impacto ambiental positivo da reutilização dos óleos. Do ponto de vista químico, a reação de saponificação e o produto obtido apresentam, respectivamente, as seguintes características:

- a) Reação de neutralização, formando sabões de natureza polar, solúveis em solventes apolares.
- b) Reação de hidrólise básica, formando sabões que apresentam dupla polaridade, permitindo interagir com substâncias polares e apolares.**
- c) Reação de oxirredução, em que o NaOH é reduzido e o glicerol é oxidado, gerando sabões insolúveis.
- d) Reação de esterificação reversa, produzindo glicerol e ácidos graxos livres de caráter totalmente apolar.
- e) Reação endotérmica de substituição nucleofílica, formando sabões de alta condutividade elétrica.

Questão 4. (Ligações químicas – estrutura de sólidos)

Em uma avaliação sobre sólidos iônicos e metálicos, o professor JM de Química propôs a seguinte questão:

“Relacione as figuras ao tipo de estrutura — sólidos iônicos ou metálicos — e explique tais representações com base nos conceitos de dureza e maleabilidade.”



ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.** Porto Alegre: Bookman, 2018.

Durante a correção das provas, o professor percebeu que os estudantes confundiram os conceitos, conforme a resposta a seguir:

“A Figura 1 representa um sólido metálico. Nela, os cátions metálicos e os elétrons se aproximam após a batida do martelo e se repelem, o que faz o metal se quebrar.

Já na Figura 2, que representa um sólido iônico, os íons se reorganizam no espaço após o impacto, permanecendo unidos.” Com base na análise dessa resposta, identifique o equívoco conceitual cometido pelo estudante e explique corretamente o comportamento dos dois tipos de sólidos ao sofrerem impacto mecânico.

- a) O erro está em associar a maleabilidade ao sólido iônico; os metais são maleáveis porque seus cátions deslizam sobre o “mar de elétrons” sem se repelirem.
- b) O erro está em afirmar que os sólidos iônicos se reorganizam; eles são maleáveis porque os íons negativos e positivos se aproximam sob impacto.
- c) O erro está em associar a alta dureza aos metais; eles quebram facilmente por apresentarem ligações direcionais.
- d) O erro está em considerar que os metais são formados apenas por ligações iônicas; por isso se fragmentam facilmente ao impacto.
- e) O erro está em associar o “mar de elétrons” aos sólidos iônicos; apenas esses apresentam deslizamento das cargas.

Questão 5. (Eletroquímica – proteção de metais)

Em uma aula sobre eletroquímica e corrosão, um grupo de estudantes investigou métodos de proteção metálica utilizados na indústria.

Um dos experimentos envolveu uma chapa de aço inoxidável (liga de ferro com cromo e níquel) parcialmente imersa em uma solução aquosa contendo íons agressivos, como Cl^- .

Durante o ensaio, foi observado que, ao aplicar um potencial elétrico controlado, a superfície metálica passou por um processo de formação de uma fina camada protetora de óxido, que impediu o avanço da corrosão, mesmo na presença de oxigênio e umidade.

Esse fenômeno observado está relacionado à:

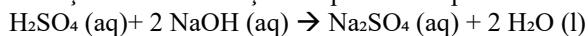
- a) Proteção catódica, em que o metal é ligado a um eletrodo mais ativo, que se oxida preferencialmente.
- b) Proteção anódica (passivação), em que o metal é mantido sob um potencial que promove a formação de um óxido protetor estável.
- c) Galvanização, que consiste no revestimento da superfície metálica com uma camada de zinco metálico.
- d) Reação de deslocamento, em que o metal menos nobre reduz íons metálicos mais nobres.
- e) Revestimento eletrolítico catódico, no qual o metal atua como cátodo e recebe deposição metálica.

Questão 6. (Titulação)

Durante uma aula experimental de Química, os estudantes realizaram a titulação de uma solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) com hidróxido de sódio (NaOH) para determinar a concentração do ácido.

O procedimento consistiu em adicionar, gota a gota, a base de concentração conhecida a uma amostra de 25,0 mL do ácido, utilizando fenolf taleína como indicador.

A reação de neutralização é representada por:



Durante a titulação, observou-se que o ponto de equivalência foi atingido após a adição de 30,0 mL de NaOH 0,100 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Com base nessas informações, a concentração da solução de H_2SO_4 é:

- a) 0,030 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- b) 0,060 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- c) 0,090 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- d) 0,120 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- e) 0,150 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Questão 7. (Produto de solubilidade)

Um dos métodos utilizados para o diagnóstico de contaminação ambiental por íons chumbo (Pb^{2+}) envolve o uso de uma coluna de troca iônica, capaz de concentrar esses íons a partir de amostras de água.

Após essa etapa, para confirmar a presença de chumbo, o analista adiciona um reagente químico contendo um ânion que reage com o Pb^{2+} , originando um composto insolúvel (precipitado), cuja formação indica a presença do metal tóxico. O quadro a seguir apresenta alguns possíveis sais insolúveis de chumbo e os respectivos valores das constantes do produto de solubilidade (Kps) a 25 °C.

Substância	Constantes do produto de solubilidade, K _{ps} , 25°C
$PbCrO_4$	$1,8 \times 10^{-14}$
$PbSO_4$	$1,9 \times 10^{-8}$
$PbCO_3$	$1,6 \times 10^{-13}$
PbC_2O_4	$3,0 \times 10^{-11}$
$PbCl_2$	$1,0 \times 10^{-4}$

Analizando-se os valores de Kps, o anion mais adequado para ser utilizado na análise de Pb^{2+} é

- a) carbonato. b) cloreto. c) **cromato**. d) oxalato. e) sulfato.

Questão 8. (Cinética Química)

Pesquisadores desenvolvem nanopartículas de óxido de titânio (TiO_2) para acelerar reações de decomposição de poluentes em água. As nanopartículas possuem superfície muito grande em relação ao volume, o que aumenta a frequência das colisões entre moléculas reagentes e a superfície do catalisador.

Em uma experiência, duas amostras de água com poluentes foram tratadas: uma com nanopartículas de TiO_2 e outra com partículas comuns de TiO_2 (mesma massa). Observou-se que a amostra com nanopartículas apresentou reação mais rápida. A aceleração da reação na presença de nanopartículas de TiO_2 ocorre principalmente porque:

- a) a energia de ativação da reação aumenta.
b) a superfície de contato entre reagentes e catalisador aumenta.
 c) a massa total de TiO_2 é maior, aumentando a pressão do sistema.
 d) a temperatura do sistema aumenta devido ao tamanho reduzido das partículas.
 e) as moléculas reagentes sofrem ionização, formando radicais livres.

Questão 9. (Química Verde)

Uma empresa química deseja tornar seus processos mais sustentáveis. Para isso, ela substitui solventes tóxicos por água ou solventes orgânicos menos nocivos, usa catalisadores que podem ser reutilizados e busca reduzir a geração de resíduos químicos.

Essas medidas adotadas pela empresa estão relacionadas principalmente a quais princípios da Química Verde?

- a) Utilizar matérias-primas não-renováveis e maximizar resíduos.
b) Prevenir a formação de resíduos e usar catalisadores reutilizáveis.
 c) Aumentar a quantidade de reagentes tóxicos para acelerar reações.
 d) Diminuir a eficiência das reações para reduzir custos.
 e) Substituir água por solventes orgânicos mais poluentes.

Questão 10. (Propriedades dos compostos orgânicos)

Embora a Lei n. 10.639/2003, que estabelece a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, tenha sido publicada há mais de 20 anos, as relações étnico-raciais ainda são pouco abordadas nas aulas de Ciências.

Buscando integrar esses saberes ao ensino de Química, o professor JM propôs um projeto no qual os estudantes analisariam propriedades físico-químicas de substâncias tradicionais de origem africana usadas em cosméticos naturais, como o óleo de coco, o azeite de dendê e a manteiga de karité.

Durante as atividades, os alunos perceberam que essas substâncias apresentam baixa solubilidade em água, alto ponto de fusão e aspecto oleoso, características relacionadas à natureza de suas moléculas e ao tipo de interação existente entre elas.

Essas propriedades podem ser explicadas, do ponto de vista químico, pela predominância de:

- a) ligações covalentes apolares e interações de Van der Waals entre longas cadeias de hidrocarbonetos.**
 b) ligações iônicas e pontes de hidrogênio formadas entre grupos carboxílicos e hidroxilos.
 c) ligações covalentes polares e interações dipolo-dipolo entre moléculas curtas.
 d) interações iônicas e forças eletrostáticas intensas entre cátions e ânions.
 e) ligações metálicas entre átomos de carbono e oxigênio presentes nas cadeias.

Questão 11. Separação de Misturas

A água potável é obtida em estações de tratamento (ETAs) por meio de etapas fisico-químicas. Entre essas etapas estão coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH.

Analise as afirmativas:

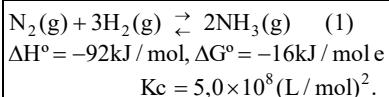
1. Na coagulação, adiciona-se sulfato de alumínio, que aglomera partículas em suspensão.
2. A floculação ocorre com agitação leve, permitindo que os flocos cresçam.
3. Na decantação, os flocos depositam-se no fundo do tanque.
4. A filtração é um processo físico, no qual a água passa por camadas de areia e carvão.
5. A desinfecção utiliza cloro ou ozônio para eliminar micro-organismos.
6. A fluoretação visa prevenir cáries dentárias.

Está correto o que se afirma em:

- a) 1, 2 e 3 apenas.
- b) 1, 2, 3 e 5 apenas.
- c) 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
- d) 2, 3, 5 e 6 apenas.
- e) 1, 3, 4 e 5 apenas.

Questão 12. Equilíbrio Químico

Uma das principais descobertas que impulsionou a produção de alimentos foi o processo industrial de Haber-Bosch da produção de amônia, que ocorreu há cerca de 100 anos, de acordo com a reação (1):



Em relação à síntese da amônia, nessas condições, pode-se afirmar:

- a) É uma reação espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta maior concentração de reagentes em relação às concentrações de produto.
- b) É uma reação não espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta maior concentração de produto em relação às concentrações de reagentes.
- c) É uma reação espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta maior concentração de produto em relação às concentrações de reagentes.
- d) É uma reação não espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta maior concentração de reagentes em relação às concentrações de produtos.
- e) É uma reação não espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta a mesma concentração de reagentes em relação às concentrações de produtos.