



Resolução de Provas Específicas de Química (Aula 2)

6 C		8 O	9 F
14 Si	15 P		17 Cl

Resolução de Provas Específicas de Química (Aula 2)

1. (UECE) O raio atômico (ou iônico) é uma propriedade periódica que exerce grande influência na reatividade dos átomos (ou dos íons).

a) Explique, em termos de carga nuclear efetiva, a variação apresentada pelo raio atômico (ou iônico) dentro de um mesmo período da Tabela Periódica.

b) Considere os seguintes pares de espécies: i) Al^+ e Al^{2+} ; ii) F e F^- e iii) Li e Li^+ . Indique, para cada par, a espécie que apresenta o maior raio.

2. (UERJ) O bromofenilmetano, também denominado brometo de benzila, reage lentamente com a água, formando um álcool e um ácido inorgânico.

Escreva, utilizando as fórmulas estruturais das substâncias, a equação química dessa reação. Em seguida, apresente a estrutura em bastão do éter isômero do álcool produzido.

3. (UFPR) A temperatura de ebulição de uma determinada substância está intimamente relacionada à sua massa molar e às forças intermoleculares predominantes nessa substância. Por exemplo, a acetona (propanona) e o isopropanol (propan-2-ol) são líquidos à temperatura ambiente e diferem em massa em apenas 2 unidades de massa atômica. Porém, as temperaturas de ebulição dessas substâncias são bastante diferentes: da propanona é 56°C e do isopropanol é 82°C .

a) Qual é a força intermolecular predominante que atua na acetona? E no isopropanol?

b) Baseando-se nas forças intermoleculares predominantes, explique por que a temperatura de ebulição do isopropanol é maior do que o da acetona.

4. (UFSC-ADAPTADA) O Transtorno Bipolar do Humor é uma doença caracterizada por rápidas oscilações ou mudanças cíclicas de humor, as quais vão desde oscilações normais, como nos estados de alegria e tristeza, até mudanças patológicas acentuadas e diferentes do normal, como episódios de mania, irritação e depressão. É relativamente comum, acometendo aproximadamente 8 a cada 100 indivíduos, e manifesta-se igualmente em mulheres e homens. Medicamentos à base de lítio, geralmente carbonato de lítio, são indicados para diminuir a frequência e a intensidade das crises, bem como para prevenir a fase depressiva. O carbonato de lítio é um pó cristalino branco, inodoro, de sabor levemente alcalino.

A soma dos valores associados às proposições é:

01. O raio atômico do lítio é maior que o raio do respectivo cátion.
02. O carbonato de lítio apresenta duas ligações iônicas.
04. O átomo de lítio possui dois elétrons na camada de valência.
08. A ordem crescente de eletronegatividade dos elementos químicos presentes no carbonato de lítio é: lítio < carbono < oxigênio.
16. As ligações formadas entre os átomos que constituem o íon carbonato possuem caráter predominantemente iônico.
32. O número de oxidação do carbono no íon carbonato é +4.
64. Embora o íon lítio (Li^+) e o íon berílio (Be^{2+}) sejam íons isoeletrônicos, o íon Be^{2+} possui maior raio que o íon Li^+ .

SOMATÓRIO:

5. Tudo o que consumimos gera resíduos, e com os aparelhos eletroeletrônicos não é diferente. Do ponto de vista ambiental, a produção cada vez maior de novos eletroeletrônicos traz dois grandes riscos: o elevado consumo de recursos naturais empregados na fabricação e a destinação final inadequada. Se descartados sem tratamento específico, os metais encontrados nas pilhas e baterias podem trazer danos ao meio ambiente e à saúde humana. A reciclagem das pilhas e baterias no Brasil ainda não é satisfatória, pois não há consciência por parte do consumidor, postos de coleta nas lojas, fiscalização nos procedimentos de retirada por parte das empresas e, sobretudo, legislação que incentive a reciclagem. Além disso, o processo de reciclagem das pilhas e baterias é bastante complexo, envolvendo diversas etapas como reações em série de precipitação e técnicas de separação de misturas. A seguir, são fornecidos as semirreações e os valores de potencial padrão de redução (em Volts, a 1 atm e 25 °C) de alguns constituintes das pilhas:

Li^+	+	e^-	\rightleftharpoons	Li	$E^0 = - 3,045 \text{ V}$
Mn^{2+}	+	2 e^-	\rightleftharpoons	Mn	$E^0 = - 1,180 \text{ V}$
Zn^{2+}	+	2 e^-	\rightleftharpoons	Zn	$E^0 = - 0,760 \text{ V}$
Cr^{2+}	+	2 e^-	\rightleftharpoons	Cr	$E^0 = - 0,740 \text{ V}$
Cu^{2+}	+	2 e^-	\rightleftharpoons	Cu	$E^0 = + 0,337 \text{ V}$
I_2	+	2 e^-	\rightleftharpoons	2 I^-	$E^0 = + 0,540 \text{ V}$

Sobre este assunto, é CORRETO afirmar que:

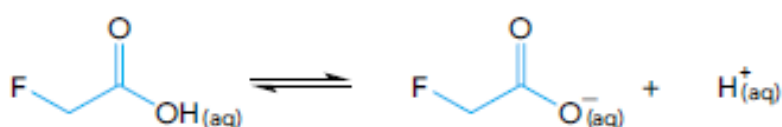
01. a notação química de uma pilha formada pela interligação entre eletrodos de zinco e de cobre será $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$.
02. se uma placa metálica de cobre for imersa em uma solução aquosa de MnSO_4 , haverá corrosão na placa metálica e redução dos íons Mn^{2+} .

04. O lítio metálico perde elétrons mais facilmente que o cromo metálico.
08. na pilha de lítio-iodo, desenvolvida para ser utilizada em aparelhos de marca-passo, o lítio ganha elétrons e o iodo perde elétrons.
16. na pilha alcalina de zinco-manganês ocorre, no ânodo, oxidação do manganês e, no cátodo, redução do zinco.
32. O manganês recebe elétrons mais facilmente que o zinco.
64. O lítio metálico é um agente redutor mais fraco que o cromo metálico.
SOMATÓRIO:

6. (UFPR) Conhecido como Sal de Fruta, o medicamento para combater a acidez estomacal contém bicarbonato de sódio. Porém alguns médicos não indicam o uso recorrente desse medicamento, por estimular o arroto e poder gerar o refluxo. Esses efeitos indesejáveis são decorrentes do produto da reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido clorídrico presente no estômago. Outros antiácidos baseados em hidróxido de alumínio não provocam tais efeitos.

- a) Escreva a equação química balanceada da reação entre bicarbonato de sódio e ácido clorídrico.
b) Identifique qual é o produto responsável pelos efeitos indesejáveis citados. Por que os antiácidos baseados em hidróxido de alumínio não provocam tais efeitos?

7. (UERJ) A ionização do ácido fluoretanoico é representada pela seguinte equação química:



Considere uma solução aquosa com concentração desse ácido igual a $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ e grau de ionização de 20%.

Calcule o pH desta solução e a constante de equilíbrio da reação de ionização.

8. (UFCE) A tabela abaixo apresenta os resultados obtidos para o estudo cinético de uma reação química elementar genérica na forma $aA + bB + cC \rightarrow D + E$.

Experimento	[A]	[B]	[C]	velocidade da reação / mol L ⁻¹ s ⁻¹
1	0,10	0,10	0,10	8,0x10 ⁻⁴
2	0,20	0,10	0,10	1,6x10 ⁻³
3	0,10	0,20	0,10	1,6x10 ⁻³
4	0,10	0,10	0,20	3,2x10 ⁻³

A partir destes resultados, determine:

- A lei de velocidade da reação.
- O valor da velocidade da reação quando $[A] = [B] = [C] = 0,20 \text{ mol L}^{-1}$.

9. (UFPR) Antes de consumir frutas com casca e também verduras e hortaliças cruas, é recomendada a higienização desses alimentos deixando-os de molho em soluções à base de cloro ativo, ou água sanitária. Para a solução de molho, a proporção recomendada pelo Ministério da Saúde é de uma colher de sopa de água sanitária para 1 litro de água. O teor de cloro ativo presente na água sanitária especifica a porcentagem de hipoclorito de sódio e o seu valor típico é 2,0 %.

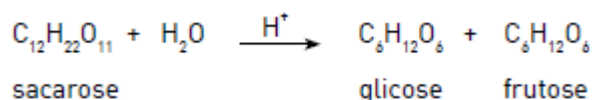
Dados: M (g mol⁻¹) Cl: 35,5; Na: 23; O: 16; 1 colher de sopa equivale a 10 mL. Densidade da água sanitária = 1 g mL⁻¹

- Qual característica química do “cloro ativo” é responsável pela higienização?
- Qual o valor da concentração (em mol L⁻¹) de hipoclorito de sódio na solução recomendada pelo Ministério da Saúde para higienização?

10. (UERJ) O açúcar invertido é composto por uma mistura de glicose e frutose; já o açúcar comum é constituído somente por sacarose.

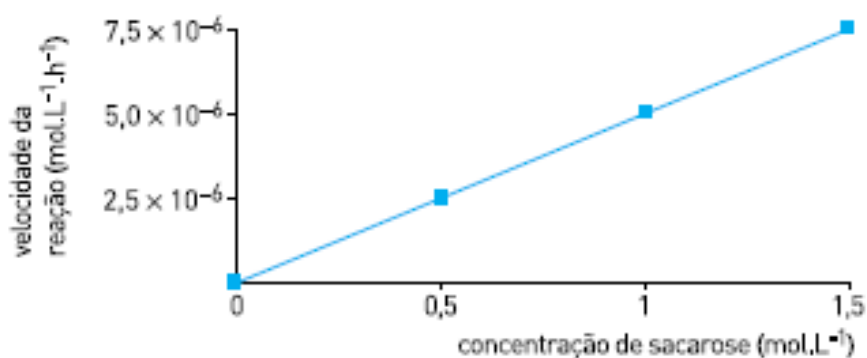
A solução aquosa do açúcar invertido mantém-se no estado líquido sob condições ambientes, pois possui menor temperatura de congelamento do que a do açúcar comum.

Observe a equação química que representa a produção do açúcar invertido:



Em um processo de fabricação de açúcar invertido, a velocidade da reação foi medida em função da concentração de sacarose, uma vez que a concentração de água não afeta essa velocidade.

O gráfico abaixo indica os resultados obtidos:

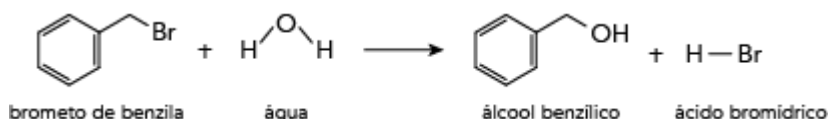


Determine a constante cinética dessa reação. Em seguida, aponte o fator responsável pela menor temperatura de congelamento da solução aquosa de açúcar invertido.

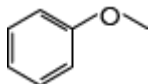
Gabarito

1. a) A carga nuclear efetiva (Z_{ef}) pode ser definida como a atração que é efetivamente exercida pelo núcleo sobre os elétrons mais externos. Dentro de um mesmo período da Tabela Periódica, Z_{ef} aumenta com o aumento do número atômico da esquerda para a direita. Quanto maior for o valor de Z_{ef}, maior será a atração núcleo-elétron e consequentemente menor será o raio atômico (ou iônico). Isso explica a diminuição do raio atômico (ou iônico) dentro de um mesmo período da esquerda para a direita em função do aumento de Z_{ef}.
- b) Para os pares de espécies apresentados em i, ii e iii, tem-se, respectivamente, Al³⁺, F⁻ e Li.

2.



O éter isômero do álcool produzido é o metoxibenzeno, cuja fórmula estrutural é:



3. a) Na Acetona – Força dipolo-dipolo (ou dipolos permanentes).
No isopropanol – ligações de hidrogênio intermoleculares.
- b) A intensidade das forças intermoleculares no isopropanol (ligações de hidrogênio) é maior do que as forças do tipo dipolo – dipolo existentes na acetona.
4. 43
5. 21
6. a) $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
b) O produto responsável pelos efeitos indesejáveis é o gás carbônico (CO₂). Os antiácidos baseados no Al(OH)₃ não produzem CO₂ e, portanto, não provocam tais efeitos, como pode ser comprovado pela equação da reação representada a seguir:
 $3 \text{HCl}(\text{aq}) + 1 \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightarrow 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 1 \text{AlCl}_3(\text{aq})$
7. Ácido fluoretanoico = 0,05 mol.L⁻¹
Grau de ionização = 20%. A parcela de ácido que sofreu ionização é calculada por:
- $$\frac{0,05 \times 20}{100} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$$
- A concentração de ácido que não ionizou corresponde à diferença entre a quantidade inicial e a ionizada:
- $$0,05 - 0,01 = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}$$

Os produtos formados na ionização são os íons hidrogênio e fluoretanoato. Tendo em vista que cada mol de moléculas de ácido que se ionizam forma 1 mol de íons hidrogênio e 1 mol de íons fluoretanoato, as concentrações destes íons no equilíbrio são iguais a 0,01 mol.L⁻¹.

O pH da solução é calculado a partir da concentração de íons hidrogênio:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 0,01 = -\log 10^{-2} = 2$$

A constante de equilíbrio é calculada a partir das concentrações no equilíbrio:

$$K = \frac{[\text{fluoretano}] \times [\text{H}^+]}{[\text{ácido fluoretanoico}]}$$

Substituindo os valores das concentrações:

$$K = \frac{0,01 \times 0,01}{0,04} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

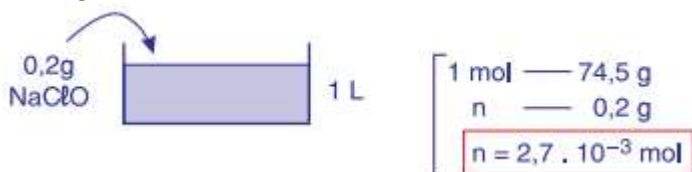
8. a) A velocidade da reação pode ser definida por $v = k[\text{A}]^a [\text{B}]^b [\text{C}]^c$, sendo v a velocidade da reação; k a constante de velocidade e os expoentes a , b e c , a ordem da reação em relação a A, B e C, respectivamente. Analisando os dados da tabela, vê-se que, ao dobrar a concentração de A, a velocidade da reação dobra. O mesmo comportamento é observado para B. Quando a concentração de C dobra, a velocidade da reação quadruplica. Portanto, a reação é de primeira ordem em relação a A e a B e de segunda ordem em relação a C. Assim, os valores dos expoentes são $a = b = 1$ e $c = 2$. A seguir, a constante de velocidade pode ser determinada empregando os dados tabelados, sendo igual a 8 L³ mol⁻³ s⁻¹. Assim, tem-se $v = 8[\text{A}][\text{B}][\text{C}]^2$.
- b) Considerando $[\text{A}] = [\text{B}] = [\text{C}] = 0,20 \text{ mol L}^{-1}$ na equação da lei de velocidade, tem-se que o valor da velocidade da reação é igual a $1,28 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.
9. a) O “cloro ativo” é germicida.
- b) Em uma colher de 10 mL ($d = 1 \text{ g/mL}$) a massa é de 10 g, dos quais 2% é do hipoclorito de sódio. $\text{NaClO} = 74,5 \text{ g/mol}$

$$10 \text{ g} \text{ ——— } 100\% \quad x = 0,2 \text{ g}$$

$$\text{NaClO } x \text{ ——— } 2\%$$

$$x = 0,2 \text{ g}$$

Esses 0,2 g NaClO serão diluídos em 1,0 L de água. (O volume final é bem próximo a 1,0 L) Logo, temos:



A concentração é aproximadamente $2,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

10. Ao se comparar a solução de açúcar invertido, composta de glicose e frutose, à de açúcar comum, composta de sacarose, constata-se que a de açúcar invertido apresenta maior número de partículas de soluto, fato que acarreta o abaixamento de sua temperatura de congelamento.

Considere a equação de velocidade da reação química de hidrólise da sacarose:

$$V = K \times [\text{sacarose}]^a \times [\text{água}]^b$$

Sabe-se que:

- a velocidade não varia em função da concentração de água, logo a ordem de reação b para a água é igual a zero;
- a ordem de reação a para a sacarose é igual a 1, pois, de acordo com o gráfico, há aumento linear (proporcional) da velocidade em função do aumento da concentração.

Assim, a equação de velocidade corresponde a:

$$V = K \times [\text{sacarose}]$$

Calcula-se a constante cinética escolhendo-se um dos pontos do gráfico e substituindo-se os valores:

$$K = \frac{V}{[\text{sacarose}]} = \frac{5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}}{1 \text{ mol.L}^{-1}} = 5 \times 10^{-6} \text{ h}^{-1}$$