

1ª ETAPA - SELETIVA NAS ESCOLAS

01. Em uma das etapas do procedimento experimental para limpeza de um óleo de peixe no laboratório, foi preciso retirar as impurezas solúveis em água.

Uma vidraria que deve ser usada para tal finalidade é o:

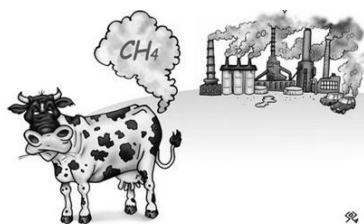
- a) funil de decantação. b) funil de filtração, de haste longa.
c) funil de buchner. d) aparelho de soxhlet. e) kitassato.

02. No dia 12 de outubro de 2012, dia das crianças, ocorreu um terrível acidente em frente ao Horto de Dois Irmãos, no Recife, causado pela explosão de um cilindro utilizado para a produção e armazenamento de um gás para encher balões. O gás foi produzido, juntamente com $\text{NaAlO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{aq})$, pela reação entre uma solução de NaOH e alumínio em pó.

A espécie química responsável pela explosão é um(a):

- a) ácido. c) base. d) óxido.
b) gás nobre. e) substância simples.

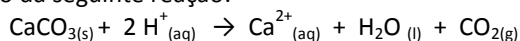
03. Analise a charge ao lado. As duas substâncias envolvidas nesse contexto se assemelham quanto à



Adaptado de: <http://profclaueohist.blogspot.com.br>

- a) composição. b) geometria. c) polaridade.
d) utilização em bebidas. e) utilização como combustível.

04. Alguns danos causados às superfícies de monumentos feitos de mármore (CaCO_3) podem ser explicados com auxílio da seguinte reação:



Há uma proposta para uso da teoria ácido-base de

- a) Lewis para explicar a acidez do mármore.
b) Lavoisier para explicar a acidez do mármore.
c) Pearson para explicar efeitos da chuva ácida.
d) Arrhenius para explicar efeitos da chuva ácida.
e) Brönsted-Lowry para explicar a acidez do mármore.

05. Um vendedor de galletos (tipo "fumacinha") tempera o seu produto imergindo-o em uma solução de cloreto de sódio. Testando novas receitas, ele diluiu 100 mL da solução de NaCl de concentração igual a 15 g/L ao volume final de 150 mL. Qual será a concentração da solução final?

- a) 12 g/L b) 8 g/L c) 6 g/L d) 9 g/L e) 10 g/L

06. Diferentes produtos com características ácidas e básicas estão presentes no dia-dia, como: vinagre, soda cáustica, sabão e café. Nessa ordem, o pH esperado para cada um desses produtos é:

- a) $\text{pH} < 7$, $\text{pH} > 7$, $\text{pH} > 7$ e $\text{pH} < 7$
b) $\text{pH} < 7$, $\text{pH} > 7$, $\text{pH} > 7$ e $\text{pH} = 7$
c) $\text{pH} < 7$, $\text{pH} > 7$, $\text{pH} > 7$ e $\text{pH} > 7$
d) $\text{pH} > 7$, $\text{pH} > 7$, $\text{pH} > 7$ e $\text{pH} < 7$
e) $\text{pH} > 7$ e $\text{pH} < 7$, $\text{pH} > 7$ e $\text{pH} > 7$

07. Um sanduíche e uma sopa foram aquecidos até atingirem a mesma temperatura. Na hora de ingeri-los, o sanduíche esfriou mais rápido que a sopa porque

- a) a sopa é escura, por isso demorou pra esfriar.
b) a quantidade de calor absorvida pelo pão foi maior que a da sopa.
c) a quantidade de calor absorvida pelo pão foi menor do que da sopa.
d) a quantidade de calor absorvida pela sopa foi a mesma que a do sanduíche
e) a quantidade de sopa foi maior que a de pão, por isso demorou mais tempo para esfriar.

08. Algumas bolsas térmicas contêm nitrato de amônio e água em dois sacos, separados, mas um dentro do outro. Quando o saco interno, contendo a água, é rompido:

- a) libera-se energia e a água aquece.
b) transforma-se toda a água em gelo.
c) libera-se grande quantidade de amônia, que resfria o ambiente.
d) dissolve-se o sal e o ambiente aquece, pois a solubilização dessa substância em água é exotérmica.
e) dissolve-se o sal e o ambiente esfria, pois a solubilização dessa substância em água é endotérmica.

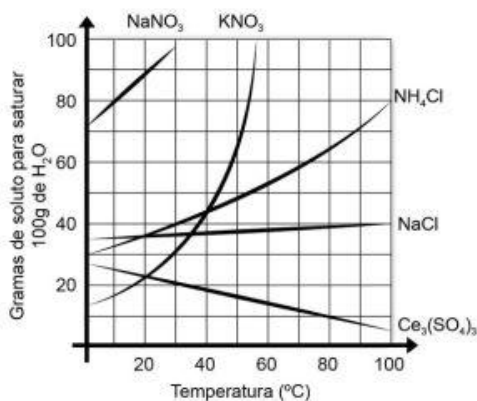
09. As constantes de acidez de três diferentes ácidos são indicadas abaixo.

Ácidos	K_a (25°C)
CH_3COOH	1×10^{-5}
HCN	6×10^{-10}
HF	8×10^{-4}

A ordem crescente de acidez é dada por:

- a) $\text{HCN} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{HF}$ b) $\text{HCN} < \text{CH}_3\text{COOH} = \text{HF}$
c) $\text{HF} = \text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCN}$ d) $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$
e) impossível determinar sem os valores das concentrações dos ácidos.

10. O gráfico abaixo traz a solubilidade em água de algumas substâncias a uma temperatura inicial de 0 °C.



A partir desses dados, é correto afirmar que:

- a solubilidade do Ce₂(SO₄)₃ é exotérmica.
- à medida que a concentração de NH₄Cl aumenta, a temperatura aumenta.
- à medida que a concentração de NaCl aumenta, a temperatura aumenta.
- à medida que a concentração de Ce₂(SO₄)₃ aumenta, a temperatura tende a zero.
- à medida que a temperatura aumenta a solubilidade do NaCl praticamente se mantém inalterada.

11. A água destilada não é adequada para o consumo humano porque provoca um desequilíbrio hídrico no organismo, podendo romper a parede das células. Isto ocorre porque a água destilada penetra nas células

- por destilação e perde íons.
- aumentando o número de íons.
- por um processo espontâneo de diálise.
- por um processo espontâneo de criólise.
- por um processo espontâneo de osmose.

12. Em um béquer adicionou-se 300 mL de uma solução 1 mol/L de HCl. Em seguida, adicionou-se sucessivamente: 100mL de uma solução 0,5 mol/L de NaCl e 100mL de uma solução 0,5 mol/L de NaOH.

Ao término do procedimento experimental, a concentração final de

- Na⁺ é 0.6 molL⁻¹
- H⁺ é 0.5 molL⁻¹
- Cl⁻ é 0.7 molL⁻¹
- OH⁻ é 0.2 molL⁻¹
- H⁺ é 0.7 molL⁻¹

13. Pequenos fogareiros que utilizam propano (C₃H₈) como combustível vêm sendo muito utilizadas para preparar hambúrgueres *gourmets*. Os fornecedores afirmam que esse produto favorece a combustão completa do gás.

O fenômeno relacionado à eficiência desse produto se relaciona a uma reação:

- de simples troca.
- catalisada pelo O₂.
- em equilíbrio químico.
- que absorve calor para poder acontecer.
- que precisa de uma energia de ativação para ocorrer.

14. A entalpia de combustão na queima do propano é cerca de -2.220 kJ/mol. Aproximadamente, qual é a quantidade de energia liberada, em kJ, quando se queima 1,2 kg desse gás para preparar hambúrgueres?

Dados: C = 12 u; H = 1 u.

- 60.545
- 63.540
- 59.600
- 62.300
- 61.300

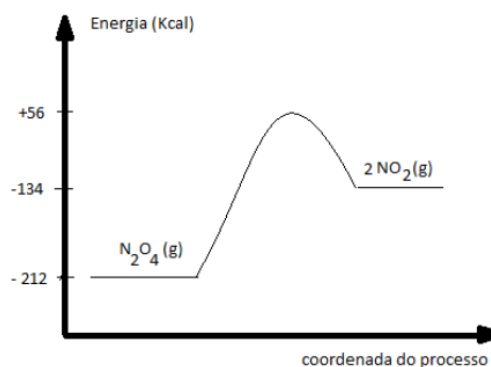
15. Um drone, de cerca de 50 centímetros de envergadura, foi encontrado junto ao heliporto instalado na cobertura da residência oficial do primeiro-ministro, Shinzo Abe, em Tóquio. A origem da aeronave ainda é desconhecida pelas autoridades japonesas. Porém, sabe-se que o drone carregava césio radioativo: césio-134 e césio-137. Fontes ligadas à investigação, afirmaram suspeitar que o material pertencesse à usina nuclear de Fukushima. O terremoto e o tsunami que atingiram o Japão em março de 2011 provocaram na usina de Fukushima o pior desastre atômico desde Chernobyl (Ucrânia).

Adaptado de: <http://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/>

Sabendo-se que o número atômico do césio é igual a 55 e a sua massa atômica igual a 132,9 u, um argumento cientificamente sustentável para possível origem da carga encontrada no drone reside no fato de que

- esses dois isótopos são produzidos exclusivamente no Japão.
- os isótopos detectados no equipamento não existem na natureza e são produtos da fissão nuclear.
- o césio-134 e o césio-137 serviam como fonte inicial radioativa para produzir energia na usina de Fukushima.
- esses isótopos do césio são abundantes na natureza, mas não são encontrados nos materiais dos drones.
- o césio-134 e o césio-137 são produtos da fusão nuclear, principal operação de usinas como Fukushima e Chernobyl.

16. Analise o diagrama de energia abaixo



A decomposição desse óxido

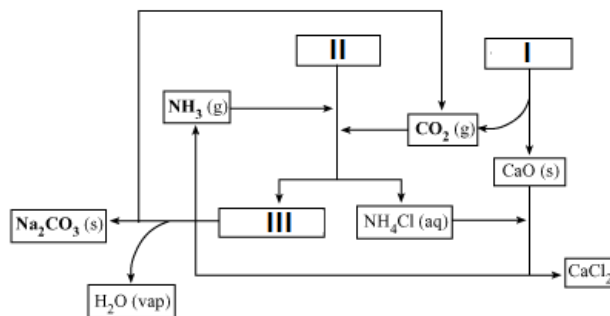
- é um processo exotérmico.
- há a diminuição da entropia.
- envolve uma energia de ativação de 268 Kcal.
- ocorre com variação de entalpia igual a - 212 Kcal.
- quando 1 mol se decompõe, são liberados 106 Kcal.

17. A contribuição de Dimitri Mendeleev para a formalização de uma tabela periódica dos elementos químicos:

V	F	destacou-se, por fornecer uma proposta mais completa e ousada.
V	F	possuía colunas verticais, com os elementos de propriedades semelhantes.
V	F	deixou posições vazias na sua proposta, que eram dedicadas a elementos ainda desconhecidos.
V	F	apresentava os elementos dispostos em filas horizontais, de acordo com as massas atômicas crescentes.
V	F	Ocorreu numa época em que ainda não se conhecia a estrutura atômica nem havia o conceito de número atômico.

18. O processo Solvay leva à produção de carbonato de sódio, também conhecido como barrilha, e de cloreto de cálcio, como subproduto, tendo como matérias-primas o calcário e a salmoura. No esquema desse processo, apresentado ao lado:

V	F	I é o CaCO_3 .
V	F	I é o CaSO_4 .
V	F	III é o bicarbonato de sódio.
V	F	II é uma mistura de sal e açúcar.
V	F	II é uma solução saturada de NaCl.



ARAUJO, Adriano L. de et al. Simulação do processo Solvay no laboratório didático. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 114-116, 1998.

19. As propriedades das substâncias se relacionam com as suas estruturas químicas. Para as moléculas das espécies químicas abaixo representadas, em cada coluna, avalie se elas se relacionam ao efeito estufa e se as suas geometrias e polaridades correspondem às informações indicadas.

Molécula	CO_2		O_3		SO_3		SiCl_4		CH_4	
Geometria	Linear		Angular		Piramidal		Tetraédrica		Octaédrica	
Polaridade	Apolar		Polar		Polar		Apolar		Apolar	
Análise	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F

20. A composição do ar seco, no nível do mar, tem a seguinte distribuição para os seus constituintes: Substância simples diatômica I - 78,08 %; Substância simples diatômica II - 20,94 %; Substância simples monoatômica - 0,93 %; Substância composta diatômica - 0,03; e Outras substâncias - 0,02. Sobre esses dados:

V	F	A substância composta diatômica é o CO_2 .
V	F	A substância composta diatômica é o CO.
V	F	A substância simples monoatômica é um gás nobre.
V	F	A substância simples diatômica I tem o ozônio como forma alotrópica.
V	F	A substância simples diatômica II é um gás inerte, utilizado na produção da amônia.

OPEQ 2015
OLIMPIADA PERNAMBUCANA DE QUÍMICA



CARTÃO DE RESPOSTAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a				
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b				
c	c	c	c	c	c	c	c	c	c				
d	d	d	d	d	d	d	d	d	d				
e	e	e	e	e	e	e	e	e	e				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
a	a	a	a	a	a	V	F	V	F	V	F	V	F
b	b	b	b	b	b	V	F	V	F	V	F	V	F
c	c	c	c	c	c	V	F	V	F	V	F	V	F
d	d	d	d	d	d	V	F	V	F	V	F	V	F
e	e	e	e	e	e	V	F	V	F	V	F	V	F