

I MARATONA DE QUÍMICA DO RIO GRANDE DO NORTE

EXAME DA 1ª FASE

Candidato _____

Escola _____ Série _____

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- 1) USAR CANETA ESFEROGRÁFICA AZUL OU PRETA
- 2) MANTER O CELULAR DESLIGADO E GUARDADO
- 3) CADA QUESTÃO VALE 0,5 PONTO

Tabela periódica

3	4
Li lítio 6,94	Be berílio 9,0122

s — número atômico

Li — símbolo químico

lítio — nome

6,94 — peso atômico (massa atômica relativa)

1 H hidrogênio 1,008																	2 He hélio 4,0026
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,0122											5 B boro 10,81	6 C carbono 12,011	7 N nitrogênio 14,007	8 O oxigênio 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neônio 20,180
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305											13 Al alumínio 26,982	14 Si silício 28,085	15 P fósforo 30,974	16 S enxofre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argônio 39,95
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromo 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904	36 Kr criptônio 83,798(2)
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio	44 Ru rútenio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	57 a 71	72 Hf hafnício 178,49(2)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os ósio 190,23(3)	77 Ir íridio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl talio 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89 a 103	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 Sg seaborgio	107 Bh bório	108 Hs hásio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgenio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livemório	117 Ts tennesso	118 Og oganessônio
57 La lantânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm tulio 168,93	70 Yb íterbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97			
89 Ac actínio	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio			

www.tabelaperiodica.org

Licença de uso Creative Commons BY-NC-SA 4.0 - Use somente para fins educacionais

Caso encontre algum erro favor zicar pelo mail luizbrudna@gmail.com

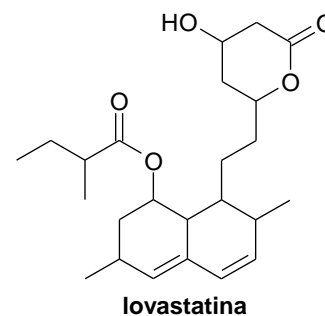
Versão IUPAC/IBQ (pt-br) com 6 algarismos significativos, baseada em DOI:10.1616/ips-2016-0906 - atualizada em 18 de março de 2018

Fonte: www.iupac.org

QUESTÃO 1

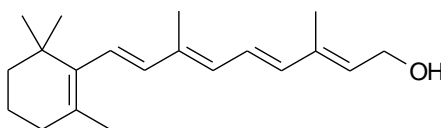
A lovastatina é um fármaco de ocorrência natural utilizado para tratar a hipercolesterolemia (alta concentração de colesterol no sangue) e prevenir doenças cardiovasculares. Quantos centros assimétricos (carbonos quirais) existem na lovastatina?

- (a) 5
- (b) 6
- (c) 7
- (d) 8
- (e) 9

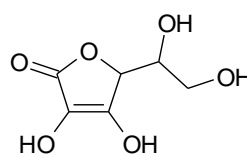


QUESTÃO 2

As vitaminas são uma importante fonte de nutrientes e desempenham um papel fundamental para o bom funcionamento do organismo. Considerando a estrutura das vitaminas A e C, analise quais das afirmações abaixo são verdadeiras:



Vitamina A



Vitamina C

I – A vitamina A é uma molécula polar.

II – A vitamina C possui um grupo característico da função fenol.

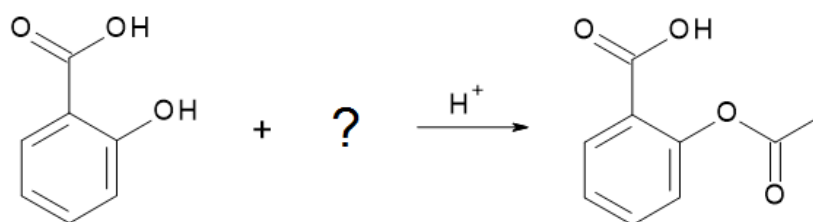
III – A vitamina A possui apenas um átomo de carbono quaternário.

IV – A fórmula molecular da vitamina C é $C_6H_8O_6$.

- (a) I e II
- (b) I e III
- (c) II e III
- (d) II e IV
- (e) III e IV

QUESTÃO 3

A aspirina, droga mais usada no mundo inteiro, é um analgésico antipirético, com propriedades anti-inflamatórias. Ela pode ser produzida sinteticamente a partir da reação abaixo.

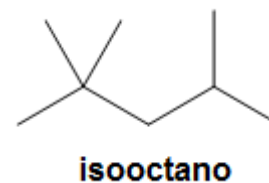


Que tipo de composto orgânico, representado por “?”, poderia ser utilizado para sintetizar a aspirina?

- (a) Um aldeído
- (b) Um fenol
- (c) Um álcool
- (d) Um éter
- (e) Um ácido carboxílico

QUESTÃO 4

A gasolina é uma mistura contendo, em maior proporção, hidrocarbonetos com oito carbonos, utilizada como combustível. A octanagem é uma medida da resistência à detonação dos combustíveis usados em motores à gasolina e está relacionada à proporção de isoctano presente no combustível. Ela não tem correspondência com a qualidade do combustível, porém combustíveis com maior octanagem melhoram o rendimento e a potência do motor.

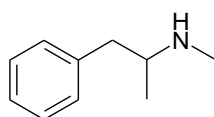


Considerando a estrutura do isoctano acima, indique qual dos compostos **NÃO** se constitui em um de seus isômeros.

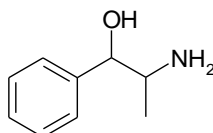
- (a) Octano
- (b) 3,5-dimetil-heptano
- (c) 3-etil-hexano
- (d) 3-etil-2-metilpentano
- (e) 2,2,3,3-tetrametilbutano

QUESTÃO 5

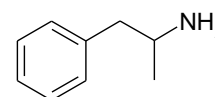
A **metanfetamina** é um potente estimulante do Sistema Nervoso Central, pertencente à classe das anfetaminas. No interior do organismo ela pode ser metabolizada em **norefedrina** e **anfetamina**. A metanfetamina não apresenta efeitos terapêuticos significativos, tendo sido utilizada exclusivamente como droga de abuso.



metanfetamina



norefedrina



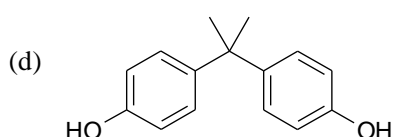
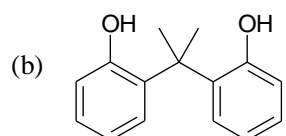
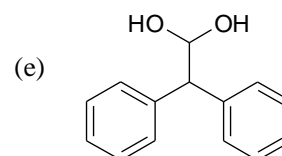
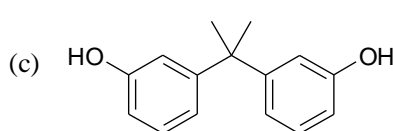
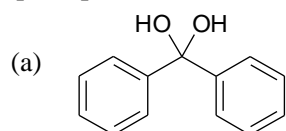
anfetamina

A ordem crescente de solubilidade aquosa dos compostos acima é:

- (a) Metanfetamina < norefedrina < anfetamina
- (b) Metanfetamina < anfetamina < norefedrina
- (c) Norefedrina < metanfetamina < anfetamina
- (d) Norefedrina < anfetamina < metanfetamina
- (e) Anfetamina < metanfetamina < norefedrina

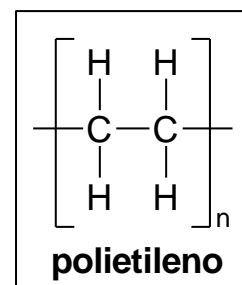
QUESTÃO 6

Desde 2012 a ANVISA proibiu a importação e fabricação de mamadeiras contendo a substância bisfenol A (BPA) devido a alguns estudos apontarem para a incidência de problemas endócrinos e neurológicos após o uso contínuo de materiais contendo essa substância. Estruturalmente, o bisfenol A apresenta fórmula molecular $C_{15}H_{16}O_2$, com um carbono quaternário ligado a dois anéis aromáticos contendo hidroxilas fenólicas na posição *para*. A estrutura que representa corretamente o bisfenol A é:



QUESTÃO 7

O problema dos plásticos lançados de forma deliberada no ambiente é um problema ambiental bastante sério, pois muitos deles, como o polietileno, apresentam tempo de decomposição de aproximadamente duzentos anos, além de serem produzidos a partir de fontes não-renováveis como o petróleo. Considerando tais aspectos, tem-se discutido o que se fazer em relação ao uso das famosas sacolinhas de supermercado. Recentemente, uma alternativa passou a tomar espaço: as sacolas oxi-biodegradáveis. Estas vêm com a promessa de se degradarem em tempo consideravelmente menor, já que o plástico produzido por este processo possui aditivos que aceleram sua degradação ao reagir com o oxigênio, e posterior nutrição dos fragmentos moleculares por micro-organismos, sendo estes convertidos em dióxido de carbono, água e biomassa. Assim, em vários estados de nosso país tem sido discutida a substituição de sacolas de plástico convencional pelas oxi-biodegradáveis.



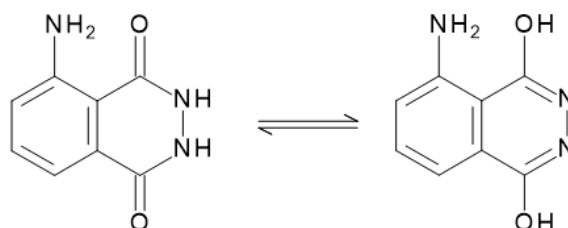
Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/compreendendo-que-sao-sacolas-oxibiodegradaveis.htm>. Acesso em: 16 agosto 2019 (adaptado).

A partir das informações do texto acima e de seus conhecimentos sobre polímeros, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- (a) O polietileno é um polímero de adição
- (b) O monômero utilizado para a fabricação do polietileno é o etano
- (c) A reação de quebra da cadeia polimérica do polietileno, citada no texto, envolve uma oxidação
- (d) O polietileno é um polímero insolúvel em água
- (e) O aditivo utilizado no plástico oxibiodegradável atua como catalisador da reação de quebra do polímero

QUESTÃO 8

Luminol é uma substância sintética usada para obtenção de quimioluminescência, usada em pescas submarinas, exploração de cavernas e camping. O luminol reage com H_2O_2 emitindo luz azul e brilhante. Em análises químicas, é usado como indicador de quimioluminescência. Na química forense é usado para detectar resíduos de sangue. O luminol ocorre nas seguintes formas:

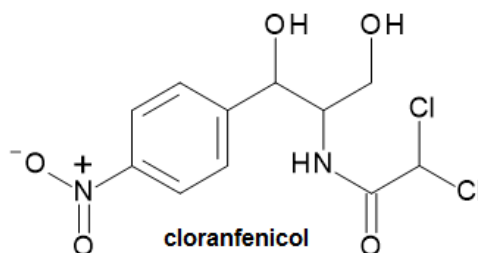


O equilíbrio entre as duas formas é chamado de:

- (a) Diastereoisomeria
- (b) Enantiomeria
- (c) Tautomeria
- (d) Metameria
- (e) Epimeria

QUESTÃO 9

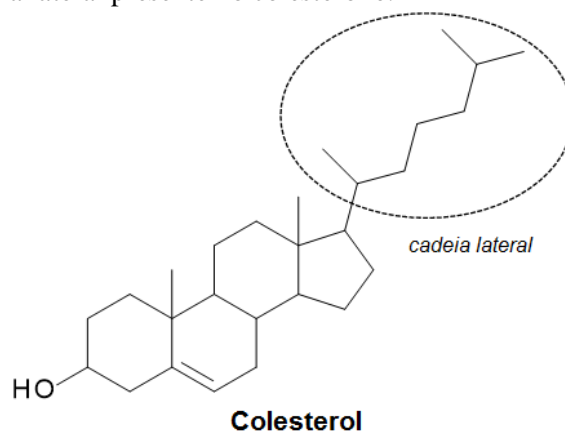
O cloranfenicol é um antibiótico de amplo espectro empregado no combate a diversos tipos de infecções bacterianas, incluindo conjuntivites. Sua estrutura química apresenta diversas funções orgânicas, dentre as quais:



- (a) Amina, Amida e Álcool
- (b) Amina, Cetona e Álcool
- (c) Amida, Nitrila e Fenol
- (d) Amida, Nitrocomposto e Álcool
- (e) Nitrila, Nitrocomposto e Fenol

QUESTÃO 10

O colesterol é um esteroide que se constitui no componente essencial das membranas celulares dos mamíferos. Sua estrutura é apresentada abaixo, para a qual se encontra evidenciada (circulada) sua cadeia lateral. A fórmula condensada que representa a cadeia lateral presente no colesterol é:



- (a) $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_3)_2$
- (b) $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
- (c) $-\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3\text{CH}_3$
- (d) $-\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_3$
- (e) $-(\text{CH})_2(\text{CH}_2)_3(\text{CH}_3)_3$

QUESTÃO 11

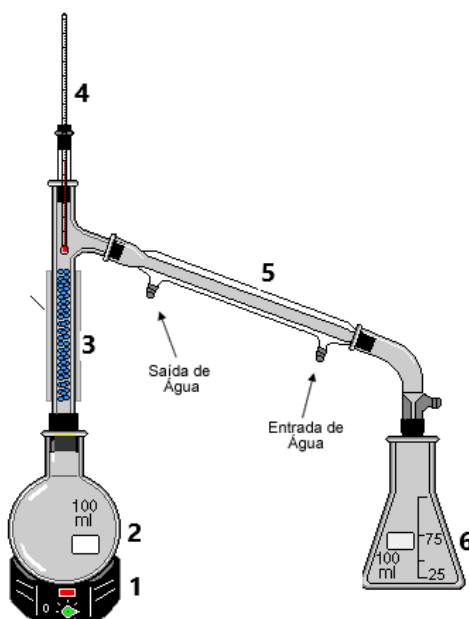
Toda chuva apresenta um caráter ácido em função do CO_2 , presente na atmosfera, que se dissolve na água durante o processo de precipitação. No entanto, o termo chuva ácida é usado quando outros gases, capazes de formar ácidos fortes ao reagirem com a água, também se encontram na atmosfera.

A alternativa que apresenta apenas gases capazes de causar a chuva ácida é:

- (a) SO_2 , NO e NO_2 .
- (b) CH_4 , O_2 e N_2 .
- (c) Cl_2 , NH_3 e NO_2 .
- (d) Metano, etano e propano.
- (e) O_3 , Cl_2 e NH_3 .

QUESTÃO 12

Diferentes métodos de separação são usados em vários processos como a purificação de produtos farmacêuticos, extração de minérios, produção de combustíveis derivados de petróleo, descontaminação de um corpo d'água após um vazamento de óleo, extração de sal marinho, etc. A Figura abaixo representa uma técnica de separação.



São exemplos de aplicações desta técnica:

- I. Separação de um precipitado de sua água-mãe.
- II. Separação do NaCl presente no soro fisiológico.
- III. Separação de uma mistura água e óleo.
- IV. Separação do etanol de aguardentes.

Estão corretos os itens

- (a) I e II
- (b) I e III
- (c) II e III
- (d) II e IV
- (e) III e IV

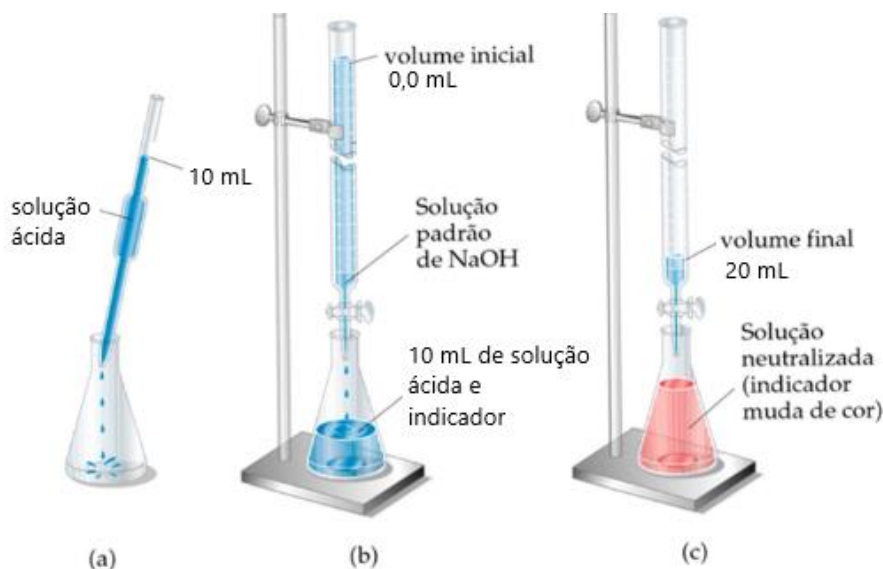
QUESTÃO 13

Em relação a função de cada componente do sistema apresentado na figura da questão anterior podemos afirmar que:

- (a) os componentes voláteis da mistura entram em ebulição em 2 e o seu vapor é condensado em 5.
- (b) o componente 4 é uma pipeta e serve para medida de volumes de líquidos.
- (c) os componentes voláteis da mistura entram em ebulição em 1 e o seu vapor é condensado em 6.
- (d) o componente 1 é usado para medir a temperatura de ebulição da mistura.
- (e) o componente 3 é um condensador.

QUESTÃO 14

A titulação ácido base é talvez a técnica clássica mais usada em laboratórios de química para determinar o teor de ácidos e bases em diferentes tipos de amostras como bebidas, alimentos, medicamentos, solos, etc. A Figura abaixo representa um sistema usado para titulação do ácido clorídrico (HCl) empregando uma solução padrão 0,10 mol/L de NaOH, seguindo as etapas (a), (b) e (c).



A respeito da operação acima podemos afirmar que:

- I. No procedimento usou-se dois diferentes instrumentos de precisão para medida de volume.
- II. O titulado foi colocado no *erlenmeyer* e o titulante na proveta.
- III. A concentração do ácido é igual à metade da concentração da base.
- IV. A concentração do ácido é o dobro da concentração da base.

Estão corretas as afirmativas

- (a) I e II
- (b) I e III
- (c) I e IV
- (d) II e IV
- (e) III e IV

QUESTÃO 15

O trabalho de um químico exige muita atenção e concentração. A falta de cuidados especiais durante a execução de alguns procedimentos pode tornar o laboratório de química um ambiente potencial para a ocorrência de acidentes como explosões, cortes com vidrarias quebradas ou intoxicação com algum reagente.

Em relação à segurança de laboratórios de química é correto afirmar que:

- I. O uso de luvas, máscaras, jaleco e óculos como equipamentos de proteção individual são cuidados básicos de todo químico.
- II. Toda reação química deve ser realizada numa capela com exaustão.
- III. Lava olhos, chuveiro, capela e extintor de incêndios são essenciais para proteção coletiva dos usuários de laboratórios de química.

- IV. Comidas ou bebidas podem ser armazenadas normalmente em geladeiras juntamente com reagentes químicos.

Estão corretas apenas as afirmativas

- (a) I e II
- (b) I e III
- (c) I e IV
- (d) II e IV
- (e) III e IV

QUESTÃO 16

O monóxido de carbono, CO, é um poluente gasoso de alta letalidade. Ele é formado pela queima incompleta de hidrocarbonetos, principalmente, quando esta ocorre em ambientes com pouca ventilação. Recentemente foi noticiada, pelos principais veículos de comunicação do Brasil, a morte de uma família de Brasileiros em um quarto de hotel no Chile, causada por intoxicação com CO. Fato semelhante aconteceu com um casal em uma pousada no interior de Minas Gerais e diversos casos tem sido relatados sobre mortes, no mundo inteiro, de pessoas dentro de seus automóveis em garagens fechadas, principalmente durante o inverno.

A intoxicação está relacionada ao fato que

- (a) o CO dilui o oxigênio durante a respiração.
- (b) o CO reage com o oxigênio impedindo seu transporte no sangue.
- (c) o CO se liga ao ferro da hemoglobina bloqueando o transporte de oxigênio no sangue.
- (d) o CO impede a saída do oxigênio ligado ao ferro da hemoglobina.
- (e) o CO consome todo o oxigênio durante sua formação.

QUESTÃO 17

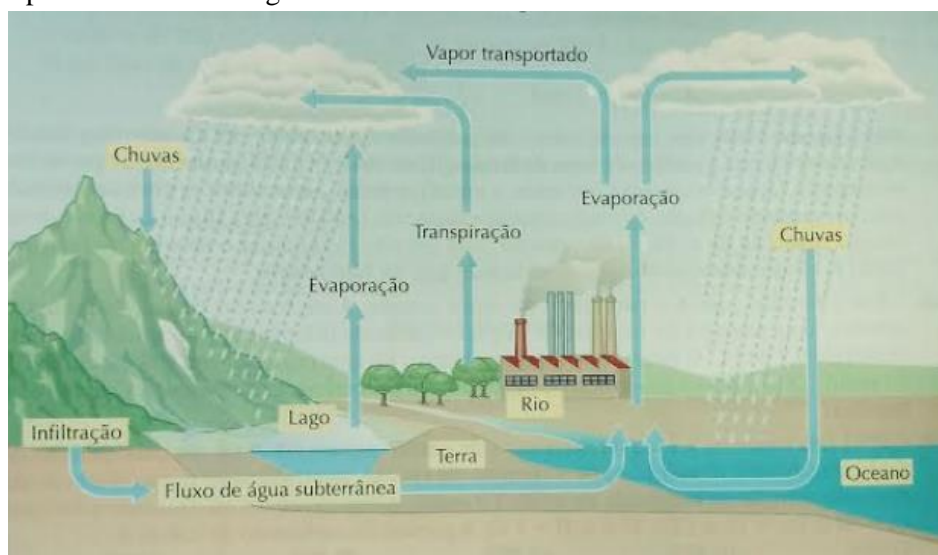
Nos últimos meses foram veiculadas diversas notícias a respeito da liberação do uso de novos agrotóxicos para agricultura brasileira, gerando questionamentos por parte de especialistas da área. O uso de inseticidas é um problema bastante antigo. Em 1949, agentes americanos usaram o DDT, numa proporção de uma parte do inseticida para 70 milhões de partes de água, para dizimar larvas de um mosquito existente no lago Clear. Em 1954 e 1957 foram feitas mais duas aplicações na proporção de uma parte do inseticida para 50 milhões de partes de água. A partir de 1954 muitas aves que se alimentam de peixe foram encontradas mortas no lago. A análise da gordura dessas aves revelou uma concentração de 1600 partes DDT para um milhão de partes de gordura.

O resultado da análise indica que

- (a) o inseticida não prejudicou as aves.
- (b) o inseticida foi diluído na gordura das aves.
- (c) as larvas adquiriram resistência ao inseticida.
- (d) a dedetização foi eficiente.
- (e) o inseticida foi acumulado na gordura das aves

QUESTÃO 18

A Figura abaixo representa o ciclo da água.



Segundo a interpretação do ciclo da água, podemos afirmar que os gases poluentes liberados pelas chaminés da indústria podem poluir

- (a) apenas a atmosfera.
- (b) apenas os corpos hídricos.
- (c) apenas o solo.
- (d) apenas a atmosfera e os corpos hídricos.
- (e) a atmosfera, os corpos hídricos e o solo.

QUESTÃO 19

Segundo dados da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte, Natal será a primeira capital brasileira 100% saneada até o final de 2020. Um dos motivos da aceleração do processo de instalação da rede de esgoto na cidade foi a contaminação do lençol freático, usado para o abastecimento de água de boa parte da população, ter sido contaminado por substâncias químicas produzidas pela decomposição de dejetos de fossas sépticas. Dentre essas substâncias está o íon nitrato (NO_3^-), que atingiu concentrações elevadas na água de poços artesianos usados para o abastecimento de algumas regiões da cidade.

Em relação ao íon nitrato podemos afirmar que

- (a) sua solubilidade e estabilidade facilitam tanto a sua infiltração no solo quanto dificulta o tratamento da água.
- (b) este pode ser facilmente removido do meio aquoso por filtração.
- (c) pode ser precipitado facilmente.
- (d) não oferece nenhum perigo ao ser humano ao ser ingerido em concentrações elevadas.
- (e) é produzido por átomos de enxofre presentes nos dejetos.

QUESTÃO 20

O preparo de soluções talvez seja a atividade mais comum no dia a dia de um químico, no entanto diversos cuidados precisam ser tomados durante sua execução.

Dentre os cuidados a serem tomados durante o preparo de soluções podemos citar:

- I. Na preparação de soluções de ácidos fortes como sulfúrico e nítrico devemos transferir primeiramente o ácido para um balão de em seguida completarmos seu volume com água.
- II. Na preparação de soluções de sais higroscópicos devemos secá-los previamente em estufa antes da pesagem.
- III. A pesagem em balança analítica deve ser executada com a substância quente.
- IV. Balões volumétricos e pipetas não devem ser secos em estufas aquecidas.

Estão corretas apenas as afirmativas

- (a) I e II
- (b) I e III
- (c) I e IV
- (d) II e IV
- (e) III e IV