



PROGRAMA NACIONAL OLIMPÍADAS DE QUÍMICA XVII OLIMPÍADA AMAPAENSE DE QUÍMICA (2018)



1º ANO



LEIA ATENTAMENTE AS SEGUINTE INSTRUÇÕES

1. Verifique, no CARTÃO-RESPOSTA se seu nome está registrado corretamente. Caso haja alguma divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador da sala.

2. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 45 questões. Cada questão está dividida em três pesos:

$$P1 = PESO 1 / P2 = PESO 2 / P3 = PESO 3$$

3. Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas estão na ordem. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.

4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.

5. O tempo disponível para esta prova é de 4 horas.

6. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.

7. Quando terminar a prova, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA.

8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação, se assim desejar, poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES.

9. Você será eliminado do Exame, a qualquer tempo, no caso de:

a) prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata.

b) perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;

c) portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação após ingressar na sala de provas;

d) se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;

e) utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros.

f) utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame



QUESTÃO 01-P2

A chuva ácida é um dos grandes problemas ambientais da atualidade. Esse fenômeno é muito comum nos centros urbanos e industrializados, onde ocorre a poluição atmosférica decorrente da liberação de óxidos de nitrogênio (NO_x), dióxido de carbono (CO₂) e do dióxido de enxofre (SO₂), sobretudo pela queima do carvão mineral e de outros combustíveis de origem fóssil.

O dióxido de carbono, o óxido de nitrogênio e o dióxido de enxofre reagem com as partículas de água presentes nas nuvens. Ao se precipitarem em forma de chuva, neve ou neblina, ocorre o fenômeno conhecido como chuva ácida, que, em virtude da ação das correntes atmosféricas, também pode ser desencadeada em locais distantes de onde os poluentes foram emitidos.

Fonte – Disponível em:
<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/chuvaacida.htm>

Sobre a chuva ácida, escolha a alternativa INCORRETA.

(A) o trióxido de enxofre reage com a água presente na atmosfera produzindo o ácido sulfúrico, que é um ácido forte.

(B) SO₂ reage com o oxigênio e se transforma lentamente em trióxido de enxofre. Essa reação é acelerada pela presença de poeira na atmosfera.

(C) a chuva ácida é responsável pela corrosão do mármore, do ferro e de outros materiais utilizados em monumentos e construções.

(D) tanto o dióxido quanto o trióxido de enxofre são óxidos básicos.

(E) na atmosfera, o SO₂ reage com o oxigênio e se transforma lentamente em trióxido de enxofre (SO₃).

QUESTÃO 02-P2

A bauxita, composta por cerca de 50% de Al₂O₃, é o mais importante minério de alumínio. As seguintes

etapas são necessárias para a obtenção de alumínio metálico.

1. A dissolução do Al₂O_{3(s)} é realizada em solução de NaOH_(aq) a 175 °C, levando à formação da espécie solúvel NaAl(OH)_{4(aq)};

2. Com o resfriamento da parte solúvel, ocorre a precipitação do Al(OH)_{3(s)};

3. Quando o Al(OH)_{3(s)} é aquecido a 1.050 °C, ele se decompõe em Al₂O_{3(s)} e H₂O;

4. Al₂O_{3(s)} é transferido para uma cuba eletrolítica e fundido em alta temperatura com auxílio de um fundente;

5. Através da passagem de corrente elétrica entre os eletrodos da cuba eletrolítica, obtém-se o alumínio reduzido no cátodo.

As etapas 1, 3 e 5 referem-se, respectivamente, a fenômenos:

(A) químico, físico e físico.

(B) físico, físico e químico.

(C) físico, químico e físico.

(D) químico, físico e químico.

(E) químico, químico e químico.

QUESTÃO 03-P2

Em um experimento, colocou-se água até a metade da capacidade de um frasco de vidro e, em seguida, adicionaram-se três gotas de solução alcoólica de fenolftaleína. Adicionou-se bicarbonato de sódio comercial, em pequenas quantidades, até que a solução se tornasse rosa. Dentro do frasco, acendeu-se um palito de fósforo, o qual foi apagado assim que a cabeça terminou de queimar. Imediatamente, o frasco foi tampado. Em seguida, agitou-se o frasco tampado e observou-se o desaparecimento da cor rosa.

Fonte - MATEUS, A. L. **Química na cabeça**. Belo Horizonte, UFMG, 2001 (adaptado).



A explicação para o desaparecimento da cor rosa é que, com a combustão do palito de fósforo, ocorreu o (a):

- (A) formação de um monoácido.
- (B) a vaporização da solução de fenolftaleína, visto que é uma substância volátil.
- (C) neutralização da solução da solução.
- (D) a formação de óxidos de caráter ácido.
- (E) elevação no pH da solução.

QUESTÃO 04-P1

Existem na natureza espécies vegetais e frutas que podem ser usadas como indicadores naturais de ácidos e bases, o indicador mais conhecido é o extrato de repolho roxo, porém existem outros indicadores como uvas, jabuticabas, amoras, beterrabas e um fruto típico da região norte, o açaí, essas espécies possuem uma substância denominada antocianina, responsável pela mudança na coloração da amostra a ser testada, sendo ela ácida ou básica. O repolho roxo adquire coloração vermelha ou rosa em meio ácido e coloração verde-amarelada em meio básico.

Dessa forma, analise as afirmativas abaixo:

- I- Suco de laranja e a soda cáustica ao serem testados na solução de repolho roxo apresentarão coloração avermelhada;
- II- Leite de Magnésia e soda cáustica ao serem testados na solução de repolho roxo apresentarão coloração verde-amarelada;
- III- Vinagre e a água sanitária ao serem testados na solução de repolho roxo apresentarão coloração rosa;
- IV- Vinagre e o suco de laranja ao serem testados na solução de repolho roxo apresentarão coloração vermelha.

Estão INCORRETAS as afirmativas:

- (A) I e III
- (B) I, II e III
- (C) II, III e IV
- (D) II e IV
- (E) I e IV

QUESTÃO 05-P1

Nas estações de tratamento de água ocorrem vários processos físicos e químicos. Dessa forma, a adição de Sulfato de Alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ocorre logo no início do processo de tratamento, sendo assim o $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tem como principal função:

- (A) diminuir o pH elevado da água.
- (B) coagular, formando partículas gelatinosas na superfície dos tanques.
- (C) eliminar bactérias e vírus.
- (D) prevenir o aparecimento de cáries.
- (E) reter a sujeira que restou da fase de decantação.

QUESTÃO 06-P1

As afirmativas abaixo fazem referências às propriedades periódicas dos elementos químicos.

- I- O tamanho do átomo, de modo geral, varia em função do número de níveis eletrônicos (camadas) e do número de prótons (carga nuclear);
- II- A eletroafinidade é a energia liberada quando um átomo isolado, no estado gasoso, captura um elétron; portanto, quanto menor o raio atômico, menor a afinidade eletrônica;
- III- Energia (ou potencial) de ionização é a energia mínima necessária para remover um elétron de um átomo gasoso e isolado, em seu estado fundamental;
- IV- A eletronegatividade é a força de atração exercida sobre os elétrons de uma ligação e relaciona-se com o raio atômico de forma diretamente proporcional, pois à distância núcleo-elétrons da ligação é menor.



Estão INCORRETAS as afirmativas:

- (A) I, II e III, apenas.
- (B) III e IV, apenas.
- (C) II e IV, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II, III e IV.

QUESTÃO 07-P1

A tabela a seguir mostra um dos constituintes mineiros dos frutos como açaí, abacate, castanha-do-brasil e cupuaçu, que são produtos nativos de algumas regiões do Brasil.

PRODUTO	MINERAL
Açaí	Potássio
Abacate	Fósforo
Castanha-do-Brasil	Selênio
cupuaçu	Ferro

Dos elementos químicos indicados na tabela aquele que apresenta a 1ª energia de ionização mais elevada e o que apresenta maior raio atômico é, respectivamente, os que estão presentes:

- (A) no açaí e na castanha-do-Brasil.
- (B) no cupuaçu e na castanha-do-Brasil.
- (C) no abacate e no cupuaçu.
- (D) no abacate e no açaí.
- (E) na castanha-do-Brasil e no abacate.

QUESTÃO 08-P1

Breaking Bad é uma série que retrata a vida do químico Walter White, um homem brilhante frustrado em dar aulas para adolescentes do Ensino Médio enquanto lida com um filho sofrendo de paralisia cerebral, uma esposa grávida e dívidas intermináveis. White, então, é

diagnosticado com um câncer no pulmão, o que o leva a sofrer um colapso emocional e abraçar uma vida de crimes para pagar suas dívidas hospitalares e dar uma boa vida aos seus filhos. Walter resolve produzir metanfetamina com seu ex-aluno, Jesse Pinkman.

Fonte – Disponível em:
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/metanfetamina.htm>

Considere os elementos químicos e seus respectivos números atômicos, representados na imagem abaixo.



Com esses elementos pode-se formar o composto:

- (A) molecular, BaBr.
- (B) covalente, BaBr.
- (C) iônico, Ba₂Br.
- (D) metálica, BaBr₂.
- (E) iônico, BaBr₂.

QUESTÃO 09-P1

Os metais são elementos químicos capazes de conduzir eletricidade e calor, que apresentam um brilho característico e que, com exceção do mercúrio, são sólidos à temperatura normal.

O conceito é utilizado para designar elementos puros ou ligas com características metálicas. Entre as diferenças com não-metais, não há menção de que os metais têm baixa energia de ionização e uma baixa eletronegatividade.



Fonte – Disponível em:
<https://edukavita.blogspot.com/2015/07/definicao-de-metais-conceito-e.html>

Dessa forma, analise as seguintes afirmativas:

I – O metal **A** é leve, sofre pouca corrosão e é bastante utilizado na construção civil (portões, esquadrias) e na fabricação de aeronaves (ligas leves);

II – O metal **B** forma com o estanho uma liga denominada bronze, muito utilizada na fabricação de monumentos;

III – O metal **C** de elevado ponto de fusão é frequentemente utilizado e filamentos de lâmpadas incandescentes.

Os metais citados, respectivamente, são:

- (A) ferro, platina, céσιο.
- (B) alumínio, cobre, tungstênio.
- (C) prata, Cobalto, chumbo.
- (D) estanho, cobre, zinco.
- (E) N.D.A

QUESTÃO 10-P1

O ácido fluorídrico é um líquido incolor, fumegante, de ponto de ebulição 20°C sob pressão normal. Portanto, nas condições ambientes, onde a temperatura é de 25°C, ele é um gás incolor. Sua principal propriedade é a de ser um elemento altamente corrosivo; sendo, por esse motivo, usado em solução aquosa para corroer o vidro.

Fonte – Disponível em:
<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/acido-fluoridrico-hf.htm> (adaptado).

Esse tipo de ácido se forma pela união de hidrogênio e flúor, sendo assim, indique a opção CORRETA quanto a sua fórmula molecular e o tipo de ligação que está ocorrendo.

- (A) H₂F, ligação iônica.
- (B) HF, ligação covalente.
- (C) H₂F, ligação covalente.
- (D) HF, ligação covalente.
- (E) HF₂, ligação covalente.

QUESTÃO 11-P1

Em 2005, em uma escola particular de São Paulo, ocorreu um acidente com 16 estudantes que faziam uma prática experimental denominada “teste do sabor”, o experimento acontecia sobre orientação da professora. Ela ofereceu algumas substâncias para que os alunos provassem como, vinagre, limão e leite de magnésia. A quarta substância oferecida foi soda cáustica - produto usado, geralmente, na limpeza doméstica, que pode causar graves lesões. Os alunos convenceram a professora a deixar-lhes provar a soda cáustica. Logo depois, eles começaram a sentir uma ardência na língua e no estômago e foram levados ao hospital.

Fonte – Disponível em: noticias.terra.com.br (adaptado).

De acordo com a notícia analise as seguintes afirmações:

I – Limão, vinagre, leite e soda cáustica, são todos da classe dos ácidos, por esse motivo são corrosivos;

II – A soda cáustica e o leite de magnésia são classificados como compostos alcalinos;

III – O leite de magnésia é uma base fraca, já a soda cáustica é uma base forte. Essa classificação justifica o fato dos alunos terem apenas sentido ardência no estômago quando ingeriram a soda cáustica.

Indique a (s) afirmativa (s) correta (s):

- (A) II e III estão corretas.
- (B) apenas I está correta.
- (C) apenas II está correta.
- (D) I e III estão corretas.
- (E) I e II estão corretas.

QUESTÃO 12-P1

O carbonato de cálcio (CaCO₃), é utilizado na composição do mármore, de pisos, pias, etc. Também conhecido como calcário, é empregado na fabricação do



vidro comum e do cimento. Tal substância é classificada como:

- (A) óxido básico.
- (B) hidróxido.
- (C) sal.
- (D) ácido.
- (E) óxido ácido.

QUESTÃO 13-P2

A aurora boreal é um fenômeno muito bonito da natureza que ocorre no polo norte da Terra. Ela resulta do impacto dos ventos solares com o campo magnético do planeta. As luzes brilhantes caracterizam essa manifestação da natureza que pode ser vista em apenas alguns lugares do mundo.

Fonte – Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/aurora-boreal/>

A fonte de energia da aurora é obtida pelos ventos solares fluindo pela Terra. Mesmo sendo um fenômeno físico, a Aurora Boreal emite luz. Daí podemos concluir que:

- (A) a presença da Luz se encaixa na teoria de Rutherford.
- (B) a presença da luz não se explica na área da química.
- (C) a presença da luz se deve ao aquecimento das colisões dos ventos com as partículas gasosas.
- (D) a presença de luz é explicada pelo Fóton dos elétrons das partículas gasosas que foram ionizadas.
- (E) a presença da luz se deve a ionosfera funcionar como uma lente, o que dá a ideia de luminosidade.

QUESTÃO 14-P2

Um óxido é um composto químico binário formado por átomos de oxigênio com outro elemento em que o oxigênio é o mais eletronegativo. Os óxidos constituem um grande grupo na química, pois a maioria

dos elementos químicos formam óxidos. Um exemplo de óxido com o qual convivemos é a ferrugem (óxido de ferro III). Nos óxidos, o elemento mais eletronegativo deve ser o oxigênio.

Fonte – Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido>

De acordo com o óxido e sua classificação, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- 1. Óxido básico () NO;
- 2. Óxido neutro () Cl₂O;
- 3. Peróxido () H₂O₂;
- 4. Óxido ácido () BaO₂.

A sequência CORRETA para os óxidos acima é:

- (A) 2, 3, 1, 4.
- (B) 3, 4, 2, 1.
- (C) 4, 2, 1, 3.
- (D) 1, 3, 4, 2.
- (E) 2, 4, 3, 1.

QUESTÃO 15-P1

Quando o isótopo do hidrogênio, ¹H₁, cede um elétron, resulta numa espécie química constituída unicamente por:

- (A) um nêutron.
- (B) um próton.
- (C) dois elétrons, igual ao He (Z=2).
- (D) um próton e um elétron.
- (E) um próton, um elétron e um nêutron.

QUESTÃO 16-P1

Talvez ainda não tenhamos percebido, mas os números estão presentes em quase tudo. Eles estão sempre representando algo ou alguma coisa. As pessoas são identificadas por RG, CPF, etc; podemos observar a presença dos números nas placas dos carros, na identificação do seu computador, celular, nos tamanhos dos calçados e roupas; nas medições da construção civil,



do tempo, e etc. Em algumas situações do nosso cotidiano certamente estamos usando os números. Não sendo diferente para muitos dos assuntos na química. Como sabemos o átomo, que é muito pequeno, é formado por outras coisinhas ainda menores chamadas de partículas. As três partículas que compõem o átomo são os prótons, nêutrons e os elétrons.

Fonte – Disponível em: <https://www.marquecomx.com.br/2012/12/a-identificacao-dos-atomos-isotopos.html>

Indique, entre as alternativas abaixo, aquela que identifica o átomo de um determinado elemento químico e o diferencia de todos os outros.

- (A) massa atômica.
- (B) número de elétrons.
- (C) número atômico.
- (D) número de nêutrons.
- (E) número de massa.

QUESTÃO 17-P1

Para poder ser entendida como ciência a química teve de passar por alguns longos processos de estudo e embasamento para que pudesse então ser incorporada em nossos estudos essenciais. Para isto foi necessária a colaboração de alguns estudiosos de diferentes épocas que contribuíram para a construção desta ciência hoje indispensável em nosso dia a dia, eles estudaram a fundo e fizeram experimentos que comprovavam a veracidade da teoria que levantavam.

Fonte – Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/teorias-quimicas/>

A evolução do modelo atômico é um exemplo desses longos processos de estudo, pois o mesmo passou por vários processos ao longo do tempo. Dessa forma analise as afirmativas a seguir.

I – O átomo não é uma esfera maciça e justaposta, mas sim formada por uma região central, chamada núcleo

atômico e uma região externa ao núcleo, chamada de eletrosfera;

II – O átomo é uma esfera maciça, positiva com cargas negativas distribuídas na esfera;

III – Os átomos são esferas maciças, indestrutíveis e indivisíveis;

As afirmativas correspondem, respectivamente, as teorias de:

- (A) John Dalton, Niels Bohr, Joseph Thomson.
- (B) Joseph Thomson, Ernest Rutherford, John Dalton.
- (C) Ernest Rutherford, Joseph Thomson, John Dalton.
- (D) Joseph Thomson, John Dalton, Niels Bohr.
- (E) Ernest Rutherford, John Dalton, Joseph Thomson.

QUESTÃO 18-P1

Uma pesquisa laboratorial constatou a presença de arsênio, substância cancerígena, em 98% dos 100 moradores examinados na Vila de Elesbão, no interior do Amapá. Eles apresentaram resíduos da substância acima do limite tolerado pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A contaminação é atribuída ao depósito de resíduos de manganês acumulados desde a década de 70 pela Indústria e Comércio de Minérios (Icomi), vinculada ao grupo nacional Caemi, uma das maiores mineradoras do mundo.

Fonte – Disponível em: <https://www.dgabc.com.br/Noticia-01/09/2000>.

Essa notícia reflete a contaminação que o estado do Amapá sofreu. O arsênio é classificado como um metal pesado, visto que possui grande potencial contaminante, na tabela periódica o arsênio está classificado no:

- (A) grupo 16, no 4º período.
- (B) grupo 13, no 3º período.
- (C) grupo 15, no 4º período.
- (D) grupo 11, no 5º período.
- (E) grupo 11, no 6º período.



QUESTÃO 19-P3

Um estudante de química resolveu comparar, experimentalmente, as diferenças dos pontos de ebulição de quatro ácidos: HF, HCl, HBr e HI. A tabela a seguir mostra o resultado obtido por esse estudante.

Ácido	Ponto de ebulição (°C)
HF	19,5
HCl	-85,0
HBr	-66,8
HI	-35,1

O valor acentuadamente mais elevado do ponto de ebulição do HF ocorre em virtude da:

- (A) capacidade do HF de formar ligação do tipo iônica intermolecular.
- (B) menor eletronegatividade do flúor.
- (C) ausência de polaridade da substância.
- (D) maior massa molecular do HF comparada aos demais.
- (E) formação de ligações de hidrogênio por esta substância.

QUESTÃO 20-P2

As proposições a seguir estão relacionadas com o estudo de sistemas materiais.

- I – O uso do aspirador de pó para retirar a poeira que se acumula nas diversas superfícies é um processo de filtração;
- II – Um sólido dissolvido num líquido pode ser separado por filtração;
- III – Num sistema homogêneo sólido + líquido, o soluto pode ser separado por evaporação do solvente;
- IV – A destilação fracionada é indicada no fracionamento de misturas líquidas formadas por componentes com diferentes pontos de ebulição;
- V – A mistura de dois líquidos miscíveis constitui sistema bifásico.

O número de afirmações CORRETAS é:

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.
- (E) 5.

QUESTÃO 21-P1

Recentemente, cientistas conseguiram produzir hidrogênio metálico, comprimindo hidrogênio molecular sob elevada pressão. As propriedades metálicas desse elemento são as mesmas dos demais elementos do grupo 1 da tabela de classificação periódica.

Essa semelhança está relacionada com o subnível mais energético desses elementos, que corresponde a:

- (A) ns^1
- (B) np^2
- (C) nd^3
- (D) nf^4
- (E) n.d.a.

QUESTÃO 22-P1

Um estudante de química encontrou na bancada do laboratório, um frasco sem rótulo contendo uma substância desconhecida inodora e incolor. Submeteu a amostra a alguns testes e descobriu que ela apresentava altas temperaturas de fusão e de ebulição, boa condutividade elétrica, grande maleabilidade e boa condutividade térmica.

A partir das informações coletadas, ele pode concluir acertadamente que o tipo de ligação predominante na citada substância era:

- (A) covalente polar.
- (B) metálica.
- (C) covalente apolar.
- (D) iônica.
- (E) covalente dativa.



QUESTÃO 23-P2

O Prêmio Nobel de Química 2017 foi concedido aos pesquisadores Joachim Frank, Richard Henderson e Jacques Dubochet pelo desenvolvimento da técnica de microscopia eletrônica criogênica, permitindo a visualização tridimensional de biomoléculas. A técnica consiste no resfriamento rápido, abaixo de $-135\text{ }^{\circ}\text{C}$, da água intracelular, levando à formação de um sólido não cristalino, denominado “água vitrificada”.

Considere as afirmações abaixo, sobre os estados físicos da água.

- I. A água, na temperatura ambiente, é líquida devido às ligações de hidrogênio entre suas moléculas;
- II. A água, abaixo de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, cristaliza, mantendo a mesma densidade da água líquida;
- III. O resfriamento rápido da água, empregado no método da microscopia eletrônica criogênica, evita a formação de cristais e mantém a integridade celular.

Quais estão corretas?

- (A) apenas I.
- (B) apenas II.
- (C) apenas III.
- (D) apenas I e III.
- (E) I, II e III.

QUESTÃO 24-P3

Muitas das propriedades físicas das substâncias moleculares, como temperatura de fusão, temperatura de ebulição e solubilidade, podem ser interpretadas com base na polaridade das moléculas. Essa polaridade se relaciona com a geometria molecular e com o tipo de interações intermoleculares.

O quadro a seguir apresenta algumas substâncias e suas respectivas temperaturas de ebulição a 1 atm .

	Substâncias	TE ($^{\circ}\text{C}$)
A	CH_4	$-161,5$
B	HCl	-85
C	H_2O	$99,97$

Com base nas informações apresentadas, analise as seguintes afirmativas:

- I. Quanto mais intensas forem as forças intermoleculares, maior a temperatura de ebulição de uma substância molecular;
- II. As interações intermoleculares nas moléculas são A: dipolo induzido-dipolo induzido; B: dipolo-dipolo; C: ligação de hidrogênio;
- III. A geometria molecular e a polaridade das substâncias são: A: tetraédrica e apolar; B: linear e polar; C: linear e polar.

Está INCORRETO apenas o que se afirma em:

- (A) III.
- (B) I e III.
- (C) I e II.
- (D) II e III.
- (E) I.

QUESTÃO 25-P3

A natureza apresenta grande diversidade de materiais. É preciso analisar a composição e as propriedades desses materiais para que eles possam ser utilizados ou transformados nos mais diversos objetos.

Tendo por base o enunciado e o contexto relacionado à temática em questão, analise as afirmações que seguem e marque **V** para as **verdadeiras** e **F** para as **falsas**.

- () Uma mistura eutética é aquela que se comporta como substância pura durante a ebulição, ou seja, apresenta temperatura de ebulição constante;



() O ar atmosférico seco e filtrado se constitui como uma mistura homogênea, formada, principalmente, por nitrogênio e oxigênio;

() Ligas metálicas são misturas homogêneas, também classificadas como soluções;

() A decantação é um processo de separação de uma mistura do tipo líquido-líquido ou sólido-líquido. Ela se baseia na diferença de densidade e solubilidade entre seus componentes;

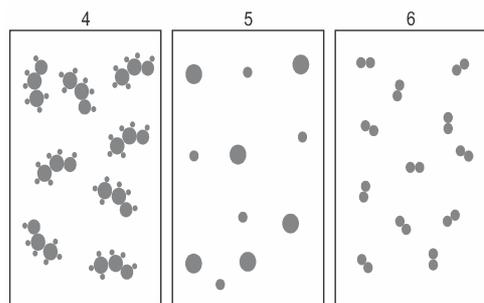
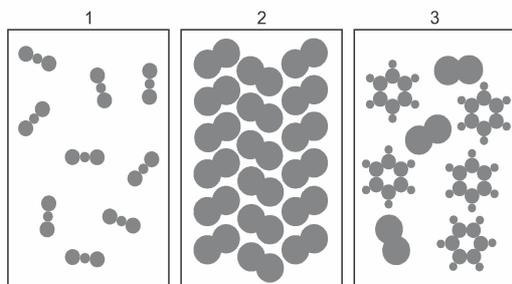
() A destilação fracionada é um processo aplicado exclusivamente para separar componentes de uma mistura heterogênea contendo dois ou mais líquidos que apresentam temperaturas de ebulição próximas.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- (A) F – V – V – V – F.
- (B) V – F – V – F – F
- (C) V – V – F – F – F.
- (D) F – F – V – F – F.
- (E) F – V – F – V – V.

QUESTÃO 26-P2

Considere as figuras pelas quais são representados diferentes sistemas contendo determinadas substâncias químicas. Nas figuras, cada círculo representa um átomo, e círculos de tamanhos diferentes representam elementos químicos diferentes.

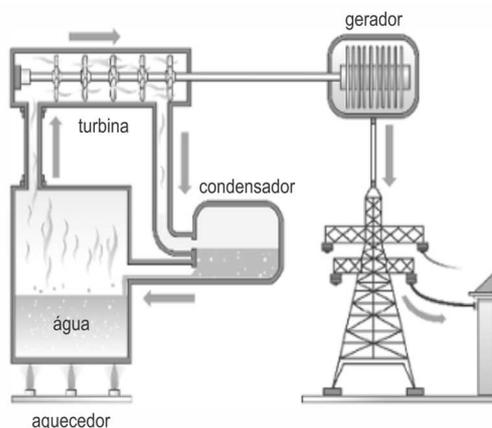


A respeito dessas representações, é correto afirmar que os sistemas:

- (A) 3, 4 e 5 representam misturas.
- (B) 1, 2 e 5 representam substâncias puras.
- (C) 2 e 5 representam, respectivamente, uma substância molecular e uma mistura de gases nobres.
- (D) 6 e 4 representam, respectivamente, uma substância molecular gasosa e uma substância simples.
- (E) 1 e 5 representam substâncias simples puras.

QUESTÃO 27-P2

Com a crise hídrica de 2015 no Brasil, foi necessário ligar as usinas termoeletricas para a geração de eletricidade, medida que fez elevar o custo da energia para os brasileiros. O governo passou então a adotar bandeiras de cores diferentes na conta de luz para alertar a população. A bandeira vermelha indicaria que a energia estaria mais cara. O esquema a seguir representa um determinado tipo de usina termoeletrica.



(Adaptado de BITESIZE. *Thermal power stations*. Disponível em: http://www.bbc.co.uk/bitesize/standard/physics/energy_matters/generation_of_electricity/revision/1/. Acessado em 26/07/17.)



Conforme o esquema apresentado, no funcionamento da usina há:

- (A) duas transformações químicas, uma transformação física e não mais que três tipos de energia.
- (B) uma transformação química, uma transformação física e não mais que dois tipos de energia.
- (C) duas transformações químicas, duas transformações físicas e pelo menos dois tipos de energia.
- (D) uma transformação química, duas transformações físicas e pelo menos três tipos de energia.
- (E) n.d.a.

QUESTÃO 28-P3

Conversores catalíticos (catalisadores) de automóveis são utilizados para reduzir a emissão de poluentes tóxicos. Poluentes de elevada toxicidade são convertidos a compostos menos tóxicos. Nesses conversores, os gases resultantes da combustão no motor e o ar passam por substâncias catalisadoras. Essas substâncias aceleram, por exemplo, a conversão de monóxido de carbono (CO) em dióxido de carbono (CO₂) e a decomposição de óxidos de nitrogênio como o NO, N₂O e o NO₂ (denominados NO_x) em gás nitrogênio (N₂) e gás oxigênio (O₂). Referente às substâncias citadas no texto e às características de catalisadores, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. A decomposição catalítica de óxidos de nitrogênio produzindo o gás oxigênio e o gás nitrogênio é classificada como uma reação de oxirredução;
- II. O CO₂ é um óxido ácido que, ao reagir com água, forma o ácido carbônico;
- III. O CO é um óxido básico que, ao reagir com água, forma uma base;
- IV. A molécula do gás carbônico (CO₂) apresenta geometria espacial angular.

Das afirmativas feitas estão corretas apenas a:

- (A) I e II.
- (B) II e IV.
- (C) II e III.
- (D) I, III e IV.
- (E) II, IV e IV.

QUESTÃO 29-P1

No século XIX, o cientista Svante Arrhenius definiu ácidos como sendo as espécies químicas que, ao se ionizarem em solução aquosa, liberam como cátion apenas o íon H⁺. Considere as seguintes substâncias, que apresentam hidrogênio em sua composição: C₂H₆, H₂SO₄, NaOH, NH₄Cl e CH₄.

Dentre elas, aquela classificada como ácido, segundo a definição de Arrhenius, é:

- (A) C₂H₆
- (B) H₂SO₄
- (C) NaOH
- (D) NH₄Cl
- (E) CH₄

QUESTÃO 30-P3

Na ânsia pelo "elixir da longa vida", por volta do século I, alquimistas descobriram acidentalmente a *Pólvora*, referenciada em textos de Alquimia pelos avisos quanto aos cuidados para não se misturarem certos materiais uns com os outros. A pólvora, mais conhecida desde o final do século XIX como pólvora negra, é uma mistura química que queima com rapidez. Foi extensamente utilizada como propelente em canhões e armas de fogo e atualmente ainda é empregada em artefatos pirotécnicos. Nitrato de potássio, enxofre e carvão (carbono) são os constituintes da pólvora negra.



Sobre as espécies constituintes da pólvora negra afirma-se que:

Dados:

Número Atômico: K = 19; N = 7; O = 8; S = 16; C = 6

I. O nitrato de potássio é classificado como uma base segundo a teoria de Arrhenius;

II. A 25 °C e 1 atm a variedade alotrópica mais estável do carbono é a grafite e a do enxofre é a rômica;

III. A fórmula do nitrato de potássio é KNO₃;

IV. O enxofre é um metal radioativo que pertence à família 6A (16) da tabela periódica;

V. O átomo de carbono (⁶C) estabelece 4 ligações químicas e possui a variedade alotrópica diamante, substância natural de alta dureza.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- (A) I e IV.
- (B) II e V.
- (C) III, IV e V.
- (D) I, II e V.
- (E) II, III e IV.

QUESTÃO 31-P1

Sustentabilidade

Colhendo a energia



O mundo depende fundamentalmente de combustíveis fósseis, os quais são utilizados direta ou indiretamente em praticamente todas as atividades diárias. Entretanto, o futuro aponta para o desenvolvimento de energias limpas, que não geram poluição, não consomem água e auxiliam na redução do efeito estufa. A extração de energia do vento, especialmente na forma de eletricidade, tem despertado cada vez mais o interesse das empresas e dos governos.

Denominamos recurso natural todo e qualquer componente da natureza que o homem pode utilizar em seu benefício. Desde o tempo em que vivia nas cavernas, o homem vem retirando e utilizando da natureza os meios necessários à sua sobrevivência e ao seu conforto. A dependência em relação ao meio natural não diminuiu; ao contrário, tornou-se maior em virtude do crescimento de suas necessidades. Assim, o futuro aponta para o desenvolvimento de energias limpas, como a energias advinda da força dos ventos, ou seja, a energia eólica. Em relação ao tipo de energia discutido no texto, pode-se afirmar que

- (A) trata-se de uma fonte de energia abundante, disponível em todas as partes do mundo com a mesma intensidade.
- (B) trata-se de uma fonte de energia limpa, que se alinha a todos os princípios da sustentabilidade, não apresentando nenhum impacto ambiental negativo.
- (C) as usinas eólicas não utilizam combustíveis fósseis; assim, auxiliam na redução do efeito estufa.
- (D) as usinas eólicas não ameaçam a biodiversidade nem interferem nas comunicações.
- (E) o clima e a geografia do Brasil não apresentam condições que favoreçam as ações para elevar a participação da energia eólica, devido à fraca potência dos ventos.



QUESTÃO 32-P1

Dos extensos efeitos nocivos que a radiação ionizante provoca na matéria viva, afigura-se a geração de radicais livres, que são espécies químicas eletricamente neutras que apresentam um ou mais elétrons desemparelhados na camada de valência. O íon cloreto, por exemplo, que, quantitativamente, constitui o principal ânion do plasma, transforma-se no radical livre Cl^\bullet , com 7 elétrons na camada de valência, podendo, assim, reagir facilmente com as biomoléculas, alterando o comportamento bioquímico de muitas proteínas solúveis do meio sanguíneo e também os constituintes membranários de células: hemácias, leucócitos, plaquetas.

Fonte – SIGNORINI, J. L.; SIGNORINI, S. L. **Atividade física e radicais livres**, 1993. (adaptado).

Ao transformar-se em radical livre, o ânion cloreto:

- (A) ganha 1 próton.
- (B) ganha 1 elétron.
- (C) perde 1 elétron.
- (D) perde 1 nêutron.
- (E) ganha 1 nêutron.
- (F) N.D.A

QUESTÃO 33-P2

A água é o principal componente do sangue. Não é à toa que profissionais de saúde aconselham que se beba 8 copos de água por dia. Assim, quanto mais água ingerida, mais líquido vermelho corre nas veias. Isso aumenta o transporte de nutrientes por todo o corpo, inclusive para o cérebro, que tem suas funções otimizadas. Isso se dá não só porque o cérebro recebe mais nutrientes por meio do sangue, mas também porque certas reações químicas que acontecem nele, entre elas, a formação da memória, também dependem da presença da água para acontecer. A água atua como agente oxidante na seguinte equação:

- (A) $2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + 2 \text{HCl}$.
- (B) $3 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{O}_2$.
- (C) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
- (D) $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$.
- (E) N.D.A.

QUESTÃO 34-P1

À pressão ambiente, o gelo-seco (CO_2) tem pontos de fusão e de ebulição superiores a 80°C . Um estudante de Química colocou gelo-seco sólido em um frasco limpo, que foi hermeticamente fechado. O frasco ficou em absoluto repouso à temperatura ambiente. Após algum tempo, notou-se a formação de vapores de gás carbônico. Esse fenômeno foi observado devido à:

- (A) pressão osmótica do gelo-seco.
- (B) sublimação do gelo-seco.
- (C) fusão do gelo-seco.
- (D) decomposição do gelo-seco.
- (E) alta reatividade química do gelo-seco.

QUESTÃO 35-P1

No processo de evolução da tabela periódica, os modelos de Mendeleev e Moseley foram as formulações mais bem-sucedidas para demonstrar a periodicidade das propriedades dos elementos químicos. Nesse contexto, a diferença básica entre os modelos de Mendeleev e Moseley residem, respectivamente, na forma de organização dos seguintes parâmetros atômicos:

- (A) massa atômica e elétrons.
- (B) massa atômica e nêutrons.
- (C) elétrons e número de prótons.
- (D) nêutrons e número de prótons.
- (E) massa atômica e número de prótons.



QUESTÃO 36-P2

Muitas informações veiculadas na internet contêm erros científicos. Um exemplo disso pode ser verificado em determinado blog sobre o ensino de química cujo conteúdo é transcrito a seguir.

Modelos Atômicos

Os modelos atômicos são diferentes ideias, que surgiram durante o desenvolvimento da história da ciência, na tentativa de explicar a composição íntima da matéria. O primeiro modelo atômico da era moderna foi proposto por John Dalton, que considerava os átomos como esferas maciças e indivisíveis. A descoberta dos elétrons, partículas subatômicas de carga elétrica positiva, fez os cientistas provarem que o átomo era divisível, abrindo espaço para uma nova ideia, um modelo que ficou conhecido como pudim de passas, atribuído ao físico Ernest Rutherford. Esse modelo durou alguns anos, até que o cientista Niels Böhr propôs um modelo no qual os elétrons giravam ao redor de um núcleo com energia variável, ao percorrer uma órbita fixa. A partir desses elétrons, os átomos poderiam se unir para formar compostos em um fenômeno conhecido como ligação química, que ocorria em busca de aumentar a energia do sistema e com isso adquirir estabilidade.

Quantos erros científicos são encontrados no texto?

- (A) Um
- (B) Dois
- (C) Três
- (D) Quatro
- (E) Cinco

QUESTÃO 37-P2

Um fato corriqueiro ao se cozinhar arroz é o derramamento de parte da água de cozimento sobre a chama azul do fogo, mudando-a para uma chama amarela.

Essa mudança de cor pode suscitar interpretações diversas, relacionadas às substâncias presentes na água de cozimento. Além do sal de cozinha (NaCl), nela se encontram carboidratos, proteínas e sais minerais.

Cientificamente, sabe-se que essa mudança de cor da chama ocorre pela:

- (A) reação do gás de cozinha com o sal, volatilizando gás cloro.
- (B) emissão de fótons pelo sódio, excitado por causa da chama.
- (C) produção de derivado amarelo, pela reação com o carboidrato.
- (D) reação do gás de cozinha com a água, formando gás hidrogênio.
- (E) excitação das moléculas de proteínas, com formação de luz amarela.

QUESTÃO 38-P2

Compostos contendo enxofre estão presentes, em certo grau, em atmosferas naturais não poluídas, cuja origem pode ser: decomposição de matéria orgânica por bactérias, incêndio de florestas, gases vulcânicos etc. No entanto, em ambientes urbanos e industriais, como resultado da atividade humana, as concentrações desses compostos são altas. Dentre os compostos de enxofre, o dióxido de enxofre (SO_2) é considerado o mais prejudicial à saúde, especialmente para pessoas com dificuldade respiratória.

Fonte - BROWN, T.L. et al. **Química: a Ciência Central**. 9ª ed, Ed. Pearson, São Paulo, 2007.

Em relação ao composto SO_2 e sua estrutura molecular, pode-se afirmar que se trata de um composto que apresenta:

Dado: número atômico S = 16; O = 8.

- (A) ligações covalentes polares e estrutura com geometria espacial angular.



- (B) ligações covalentes apolares e estrutura com geometria espacial linear.
- (C) ligações iônicas polares e estrutura com geometria espacial trigonal plana.
- (D) ligações covalentes apolares e estrutura com geometria espacial piramidal.
- (E) ligações iônicas polares e estrutura com geometria espacial linear.

QUESTÃO 39-P3

Na Idade Média, para elaborar preparados a partir de plantas produtoras de óleos essenciais, as coletas das espécies eram realizadas ao raiar do dia. Naquela época, essa prática era fundamentada misticamente pelo efeito mágico dos raios lunares, que seria anulado pela emissão dos raios solares. Com a evolução da ciência, foi comprovado que a coleta de algumas espécies ao raiar do dia garante a obtenção de material com maiores quantidades de óleos essenciais.

A explicação científica que justifica essa prática se baseia na:

- (A) volatilização das substâncias de interesse.
- (B) polimerização dos óleos catalisada pela radiação solar.
- (C) solubilização das substâncias de interesse pelo orvalho.
- (D) oxidação do óleo pelo oxigênio produzido na fotossíntese.
- (E) liberação das moléculas de óleo durante o processo de fotossíntese.

QUESTÃO 40-P1

Durante o ciclo hidrológico ocorrem diversas mudanças de estado físico da água. Um exemplo de mudança de estado denominada sublimação ocorre quando:

- (A) vapor de água em elevadas altitudes transforma-se em neve.
- (B) gotículas de água transformam-se em cristais de gelo no interior das nuvens.
- (C) gotículas de água presentes nas nuvens transformam-se em gotas de chuva.
- (D) vapor de água em baixas altitudes transforma-se em neblina.
- (E) vapor de água em baixas altitudes transforma-se em orvalho.

QUESTÃO 41-P1

A natureza dos constituintes de uma mistura heterogênea determina o processo adequado para a separação dos mesmos. São apresentados, a seguir, exemplos desses sistemas.

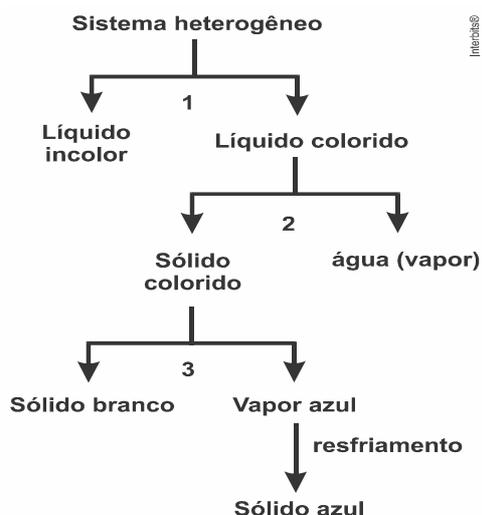
- I. Feijão e casca;
- II. Areia e limalha de ferro;
- III. Serragem e cascalho.

Os processos adequados para a separação dessas misturas são, respectivamente:

- (A) ventilação, separação magnética e destilação.
- (B) levigação, imantização e centrifugação.
- (C) ventilação, separação magnética e peneiração.
- (D) levigação, imantização e catação.
- (E) destilação, decantação e peneiração.



QUESTÃO 42-P2



Normalmente as substâncias são obtidas em mistura, seja na natureza, seja em laboratórios como produtos de reações químicas. Na maioria das vezes, é necessário separar os componentes de uma mistura para que possam ser utilizados. Para a separação, recorre-se a técnicas baseadas em diferenças de propriedades entre os componentes da mistura. O esquema mostra as etapas de separação de uma mistura.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que as técnicas de separação empregadas em 1, 2 e 3 são, respectivamente:

- (A) centrifugação, destilação fracionada e recristalização fracionada.
- (B) decantação, destilação simples e sublimação.
- (C) filtração, destilação simples e decantação.
- (D) filtração, decantação e destilação simples.
- (E) decantação, flotação e fusão fracionada.

QUESTÃO 43-P1

Um grupo de alunos estava estudando para as provas de vestibular e para isso cada um deles iria explicar uma função inorgânica. O aluno responsável pela explicação sobre ácidos fez as seguintes afirmações:

- I. Reagem com carbonatos liberando gás carbônico;
- II. Formam soluções não condutoras de corrente elétrica;
- III. Não reagem com metais;

IV. São divididos em hidrácidos e oxiácidos.

Estão corretas as afirmações:

- (A) I e II.
- (B) II e IV.
- (C) I e IV.
- (D) I e III.
- (E) III e IV.

QUESTÃO 44-P2

Quando tetracloreto de carbono, água e hexano são, nessa sequência, adicionados em uma proveta, é formada uma mistura trifásica com tetracloreto de carbono na fase inferior, água na fase do meio e hexano na fase superior. Quando a ordem de adição é modificada para CCl_4 , hexano e água, forma-se uma mistura bifásica.

Considere as afirmações abaixo, a respeito desses solventes.

- I. A polaridade do CCl_4 é elevada, dada a alta eletronegatividade do cloro e do número de átomos de cloro, tornando-o miscível com a água;
- II. Uma das fases, na mistura bifásica, é constituída de hexano e tetracloreto de carbono; a outra, de água;
- III. Um litro de água apresenta uma massa maior que um litro de hexano.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

QUESTÃO 45-P2

A camada de ozônio é uma espécie de capa composta por gás ozônio (O_3), sendo responsável por filtrar cerca de 95% dos raios ultravioleta B (UVB) emitidos pelo Sol e que atingem a Terra. Essa camada protege a vida na Terra da incidência dos raios ultravioleta e é produzida na atmosfera superior pela ação



**PROGRAMA NACIONAL OLIMPÍADAS DE QUÍMICA
XVII OLIMPÍADA AMAPAENSE DE QUÍMICA (2018)**



de radiação solar de alta energia sobre moléculas de oxigênio (O_2).

Assinale a alternativa correta.

- (A) O ozônio e o oxigênio são alótropos.
- (B) Os gases ozônio e oxigênio são isótopos.
- (C) O ozônio e o oxigênio são isômeros.
- (D) Somente o gás oxigênio protege a vida na Terra da incidência dos raios ultravioleta.
- (E) O ozônio e o oxigênio apresentam elementos com números atômicos diferentes.