

XVI OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2023 PROVA – FASE I

Questão 1 (Peso 1). A Terra é protegida por um escudo que fica a 11 mil km de distância da superfície onde habitamos. Esse escudo já foi atacado por substâncias liberadas na atmosfera, mas vêm se recuperando aos poucos. Esse escudo é conhecido de que forma e por que ele é importante para a vida na Terra?

- a) Camada de Gás Carbônico, nos protege do efeito estufa.
- b) Camada de Ozônio, nos protege contra a radiação ultravioleta do sol.
- c) Camada de Oxigênio, causa o efeito estufa.
- d) Camada de Ozônio, nos protege contra a chuva.

Questão 2 (Peso 1). Por característica geral, as frutas em sua grande maioria no Mundo possuem características ácidas, essas características são associadas a ácidos naturais, como cítrico, málico, tartárico e ascórbico. A reação de alguns desses ácidos, em especial o conhecido como Vitamina C, é responsável por escurecer a polpa branca das maçãs depois de serem cortadas. Qual ácido é associado à vitamina C e porque a polpa da maçã escurece?



Fonte: https://br.freepik.com/fotos-gratis/pilha-de-frutas-frescas_6948478.htm#query=frutas&position=12&from_view=keyword&track=sph

Fonte adaptada de: Química Nova, v. 31, n. 5, p. 1137-1140, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000500039>

- a) Ácido málico, que faz com que as maçãs fiquem podres em contato com oxigênio do ar.
- b) Ácido ascórbico, que reage com o oxigênio do ar numa reação de oxidação.
- c) Ácido cítrico, que desidrata a maçã, ou seja, faz ela perder água.
- d) Ácido tartárico, que promove a reação química entre o dióxido de carbono e a maçã.

Questão 3 (Peso 2). Quando muitos átomos de um mesmo elemento químico, ou elementos da mesma natureza, se juntam, eles compartilham seus elétrons de uma maneira especial. Os elétrons saem de seus átomos e se movem livremente por toda a estrutura. São esses elétrons livres que levam à característica mais marcante desses elementos, a condução da corrente elétrica. A que tipo de ligação se refere o texto e é característico de quais elementos químicos?

- a) Ligação Metálica, característica para os metais e suas ligas.
- b) Ligação Covalente, característica para os não metais.
- c) Ligação Iônica, característica para os íons dos metais.
- d) Ligação de Hidrogênio, característica para a água.

Questão 4 (Peso 1). Os sais são frequentemente usados no nosso dia a dia, especialmente na preparação de alimentos. Um exemplo comum é o "sal de cozinha", que é formado por dois elementos químicos específicos. Quais são esses elementos?

Fonte Adaptada: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eeq1.pdf>

- a) Sódio e Cloro
- b) Hidrogênio e Oxigênio
- c) Carbono e Oxigênio
- d) Ferro e Oxigênio

XVI OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2023 PROVA – FASE I

Questão 5 (Peso 1). As funções inorgânicas são grupos de substâncias que possuem propriedades químicas semelhantes. Existem três principais funções inorgânicas: ácidos, bases e sais. O estudo dos íons e das ligações nos ajuda a entender como as substâncias se comportam e interagem umas com as outras, permitindo-nos explorar o mundo da química de forma fascinante. Entre as informações abaixo:

I. Os compostos iônicos somente conduzem corrente elétrica quando sólidos ou fundidos.

II. HCl é um hidrácido forte que em água sofre dissociação formando os íons H_3O^+ e Cl^- .

III. $\text{Al}(\text{OH})_3$ é uma base fraca, onde todos os elementos envolvidos são íons.

IV. No HNO_3 temos ligações do tipo covalente no ânion nitrato formado na dissociação do ácido em água.

Marque a alternativa que contém as afirmativas **corretas**:

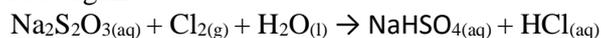
a) I e III.

b) II e IV.

c) I e II.

d) III e IV.

Questão 6 (Peso 3). O ácido clorídrico foi descoberto por volta do século IX pelo alquimista Jabir Ibn Hayyan, ao misturar sal de cozinha com ácido sulfúrico e como subproduto obteve o cloreto de hidrogênio. Entre os processos industriais utilizados temos a fabricação de ácido clorídrico a partir da reação entre o hipossulfito de sódio e o cloro gasoso, conforme pode ser observado na equação química, não balanceada, apresentada a seguir:



Assinale a alternativa que apresenta respectivamente o agente oxidante e o agente redutor.

Fonte adaptada: TOLENTINO, Nathalia M. C.; FOREZI, Luana S. M. Métodos de preparação industrial de solventes e reagentes químicos. Revista Virtual de Química, v. 6, n. 4, p. 1130-1138, 2014.

a) Cl_2 e $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

b) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ e Cl_2

c) Cl_2 e H_2O

d) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ e H_2O

Questão 7 (Peso 3). Vamos imaginar que os átomos são as peças de um brinquedo para montar, e as ligações são os encaixes que mantêm essas peças juntas para formar algo maior. As ligações químicas são um tema de extrema importância na área da química e seu estudo é até hoje uma descoberta que a cada dia nos surpreende mais e mais.

A partir das alternativas apresentadas abaixo, assinale a que apresenta compostos químicos que possuam, respectivamente, ligação covalente polar, ligação covalente apolar e ligação iônica.

a) H_2 ; HCl e NaCl

b) O_2 ; MgBr_2 e H_2S

c) HI; Br_2 e NaI

d) Na_2O ; I_2 e IBr

Questão 8 (Peso 2). Com base nos seus conhecimentos sobre ligações químicas e Tabela Periódica, analise o tipo de ligação existente nas substâncias: Cl_2 , HCl, H_2O e KCl, e assinale a alternativa que as relacionam em ordem crescente de seu respectivo ponto de fusão:

a) $\text{Cl}_2 < \text{H}_2\text{O} < \text{HCl} < \text{KCl}$

b) $\text{Cl}_2 < \text{HCl} < \text{H}_2\text{O} < \text{KCl}$

c) $\text{KCl} < \text{H}_2\text{O} < \text{HCl} < \text{Cl}_2$

d) $\text{KCl} < \text{Cl}_2 < \text{H}_2\text{O} < \text{HCl}$

XVI OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2023 PROVA – FASE I

Questão 9 (Peso 1). Hilaire Marin Rouelle (1718 – 1779) foi um químico francês, que em 1773 descobriu a ureia. Era conhecido como "le cadet" ("o jovem") para o distinguir de seu irmão mais velho, Guillaume-François Rouelle, que em 1742, foi nomeado experimentador no *Jardin du Roi* de Paris, onde se converteu em professor de químicos eminentes como o próprio Lavoisier. Em 1768, Hilaire substituiu seu irmão e tornou-se, por sua vez, um docente de grande reputação, por cujo laboratório passaram químicos de toda a Europa, como Louis Proust, François Chavaneau e Fausto Elhúyar.

Em 1773, este notável químico descobriu uma importantíssima substância, sendo composta por quatro elementos químicos e apresentando oito átomos por molécula. Assinale a alternativa que apresenta de maneira correta a fórmula da substância descoberta por Rouelle.

- a) S₈
- b) CH₃COOH
- c) (NH₂)₂CO
- d) HNO₃

Questão 10 (Peso 3). Uma das atividades práticas da química é a separação de substâncias presentes em misturas. Nesse sentido é de fundamental importância que conceitos introdutórios da química estejam bem consolidados.

A seguir estão algumas afirmativas que envolvem tais conceitos:

I. A 1,0 atm a água entra em ebulição a 100,0 °C. Esta temperatura trata-se de uma propriedade física da matéria.

II. Uma bexiga cheia dos gases nitrogênio, cloro e argônio é um sistema polifásico com três componentes.

III. No ponto triplo da água o sistema é polifásico.

IV. Os sistemas: leite, água destilada e ozônio são classificados respectivamente como mistura heterogênea, substância pura e mistura simples.

Das afirmativas acima são verdadeiras somente:

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

Questão 11 (Peso 1). O carbono é um elemento que forma três espécies químicas simples diferentes: C_{grafite}, C_{diamante} e C₆₀. Essas substâncias são:

- a) isótopos
- b) alótropos
- c) isômeros
- d) isóbaros

Questão 12 (Peso 2). Associe as atividades do cotidiano abaixo com as técnicas de laboratórios apresentadas a seguir:

- () Coar um suco de acerola.
 - () Preparação de chá de saquinho
 - () Separação da gasolina do petróleo bruto
1. Extração
 2. Destilação
 3. Solubilização
 4. Filtração

XVI OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2023 PROVA – FASE I

A sequência correta é:

- a) 4, 1 e 2
- b) 1, 3 e 4
- c) 1, 3 e 2
- d) 4, 3 e 2

Questão 13 (Peso 2). Ponto de fusão, densidade e solubilidade são algumas propriedades físicas que caracterizam:

- a) mistura homogênea.
- b) apenas substância simples.
- c) mistura heterogênea.
- d) substância pura.

Questão 14 (Peso 1). A destilação fracionada, como a usada na separação de frações do petróleo, é um método utilizado para separar misturas de líquidos com diferentes pontos de, não sendo indicado para separar misturas

Assinale a alternativa que apresenta as palavras que completam as lacunas da frase, respectivamente:

- a) heterogêneas - fusão - eutéticas.
- b) homogêneas - fusão - azeotrópicas.
- c) heterogêneas - ebulição - eutéticas.
- d) homogêneas - ebulição – azeotrópicas

Questão 15 (Peso 3). São exemplos respectivamente de alótropos e substâncias compostas:

- a) C (grafite); C (diamante) e Co; H₂O
- b) P (branco); P (vermelho) e PCl₅; H₂SO₄
- c) O₂; O₃ e H₂SO₄; I₂
- d) H₂O; H₂O₂ e CaCl₂; H₂SO₄

Questão 16 (Peso 3). O elemento químico Ferro, é formado por átomos representados por $^{56}_{26}\text{Fe}$, e pode formar o íon férrico Fe³⁺ que apresenta:

- a) 8 elétrons na camada de valência.
- b) 3 elétrons na camada de valência.
- c) 26 partículas nucleares.
- d) 56 partículas nucleares

Questão 17 (Peso 2). No cotidiano temos uma infinidade de situações em que se formam misturas entre diferentes substâncias. Um exemplo é quando vamos cozinhar e colocamos água (H₂O) e óleo de soja, o qual vamos considerar ser formado somente por ácido linoleico (C₁₈H₃₂O₂). Vamos considerar que estão presentes na mistura 100 moléculas de água e 50 moléculas de ácido linoleico. Assinale a alternativa correta que apresenta o número de fases, de componentes e átomos presentes neste sistema.

- a) O sistema é formado por 2 fases, 2 componentes e um total de 2900 átomos.
- b) O sistema é formado por 1 fase, 2 componentes e um total de 150 átomos.
- c) O sistema é formado por 2 fases, 1 componente e na água temos 100 átomos de H e 50 átomos de O.
- d) O sistema é formado por 2 fases, 2 componentes e um total de 900 átomos de H do ácido linoleico.

XVI OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2023 PROVA – FASE I

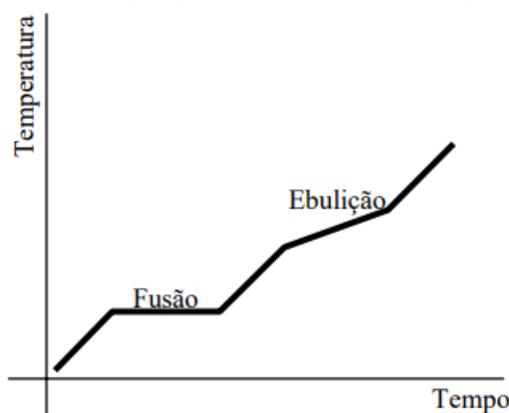
Questão 18 (Peso 2). Embora sob ponto de vista da mecânica ondulatória o raio de um íon individual não tenha significado físico relevante, para a cristalografia descritiva é conveniente ter uma coletânea desses dados. Os valores dos raios iônicos são obtidos empregando a difração de raios X, porém esses dados experimentais, normalmente, só informam a distância internuclear, que corresponde a soma dos raios iônicos do cátion e do ânion. A ordem DECRESCENTE de raio iônico para ${}_{34}\text{Se}^{-2}$, ${}_{16}\text{S}^{-2}$, ${}_{52}\text{Te}^{-2}$ e ${}_{8}\text{O}^{-2}$, é:

- a) $\text{Se}^{-2} < \text{S}^{-2} < \text{Te}^{-2} < \text{O}^{-2}$
- b) $\text{Se}^{-2} < \text{S}^{-2} < \text{O}^{-2} < \text{Te}^{-2}$
- c) $\text{O}^{-2} < \text{S}^{-2} < \text{Se}^{-2} < \text{Te}^{-2}$
- d) $\text{Te}^{-2} < \text{Se}^{-2} < \text{S}^{-2} < \text{O}^{-2}$

Questão 19 (Peso 3). Os diagramas de aquecimento ou resfriamento para compostos desconhecidos apresenta grande importância para o mundo científico. O diagrama é usado em várias áreas de estudo, sendo algumas delas a química, a geologia, a engenharia, a matemática, a física, a mineralogia e a ciência dos materiais. (<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/diagrama-de-fases>)

Acesso dia 30 de maio de 2023.

O aquecimento de um sistema com composição desconhecida está representado na figura a seguir:

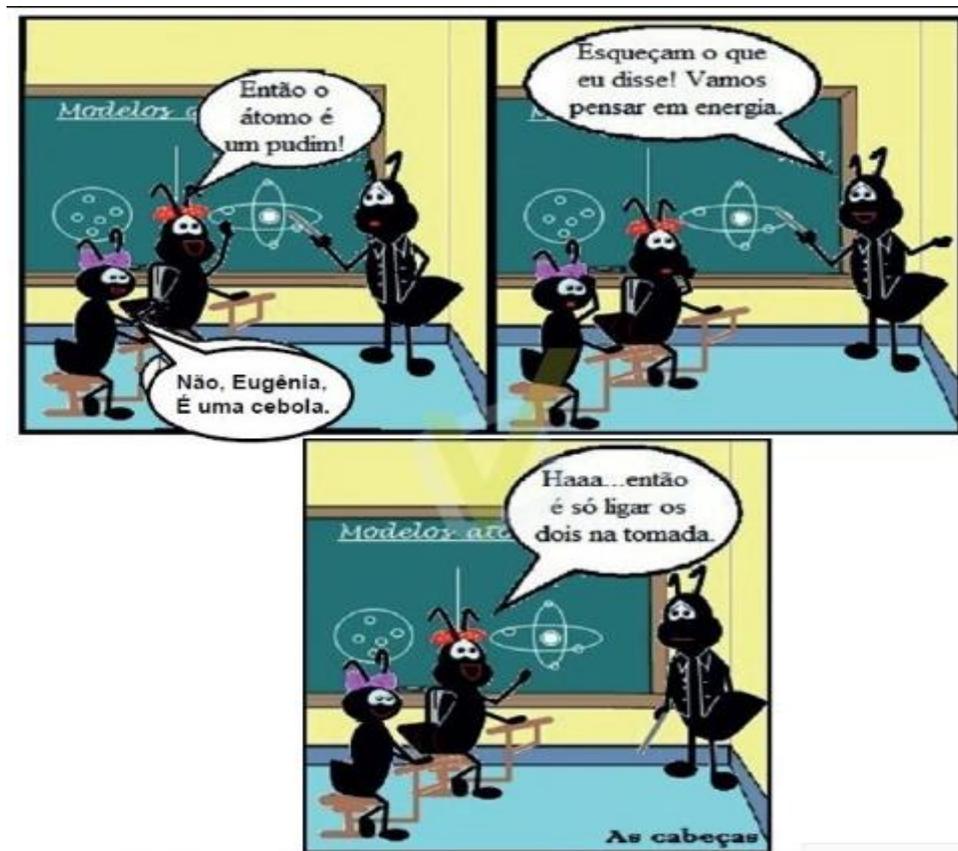


Com base no gráfico apresentado acima, assinale o sistema correto proposto pela figura acima.

- a) uma substância pura
- b) uma mistura eutética
- c) uma mistura racêmica
- d) uma mistura azeotrópica

XVI OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (OBQJr) 2023
PROVA – FASE I

Questão 20 (Peso 1). Observe a charge apresentada abaixo.



(<https://moisesmedeiros.com.br>)

Acesso dia 30 de maio de 2023.

Assinale a alternativa correta que apresenta os modelos expostos na charge, respectivamente.

- Modelo Atômico de Dalton e modelo atômico de Thomson
- Modelo Atômico de Thomson e modelo de Rutherford–Bohr
- Modelo Atômico de Rutherford e modelo de Dalton
- Modelo Atômico de Thomson e modelo Atômico de Schrodinger

GABARITO DAS QUESTÕES

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
B	B	A	A	B	A	C	B	C	B

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	D	D	B	D	A	D	D	B