

XVI OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
1ª Etapa - Modalidade A



Bom dia aluno! Está é a prova da primeira etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2023, **modalidade A**, para alunos que se encontram cursando o **1º. Ano do ensino médio em 2023**.

Confira se a sua prova contém **25 questões** de múltipla escolha e uma folha de respostas.

Você dispõe de **4 horas** para a resolução da prova, incluso o tempo para marcar as respostas na folha de respostas. É permitido o uso de calculadora não programável.

Não é necessário devolver o caderno de questões, ele é seu e pode ser utilizado para realizar os cálculos, sendo necessária a devolução apenas da folha de respostas. Não rasure a folha de respostas, questões rasuradas serão consideradas nulas.

Preencha corretamente seus dados na folha de respostas, sem eles não será possível identificá-lo.

Boa Prova!

Questão 1: Num laboratório de química dentre os kits de primeiros socorros temos as soluções neutralizantes. Estas são soluções diluídas de ácidos ou bases fracas utilizadas para lavar a região atingida de forma a neutralizar o efeito da substância que entrou em contato com a pele. Um aluno derramou ácido sulfúrico concentrado em sua mão durante um experimento. Este aluno deve lavar a mão com:

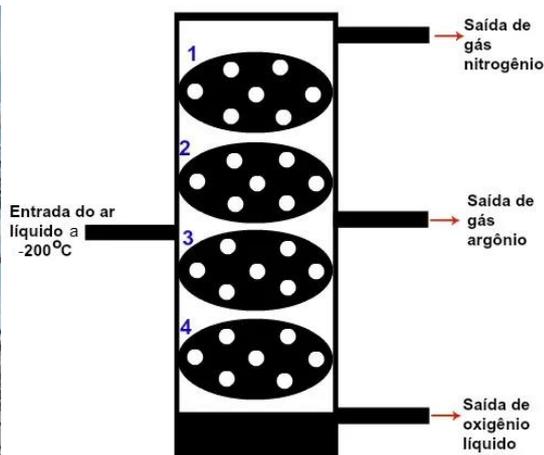
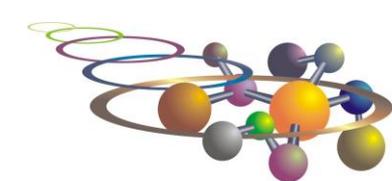
- a) Água
- b) Solução diluída de hidróxido de sódio
- c) Solução diluída de ácido sulfúrico
- d) Solução diluída de ácido acético
- e) **Solução diluída de bicarbonato de sódio**

Questão 2: Identifique os símbolos de risco químico abaixo, respectivamente:



- a) Inflamável, risco ambiental, corrosivo para metais, perigo, frágil.
- b) Oxidante, venenoso, inflamável, corrosivo para metais, venenoso, explosivo.
- c) Inflamável, venenoso, corrosivo para pele, substância infectante, frágil.
- d) Oxidante, venenoso, corrosivo para pele e metais, perigo, explosivo.
- e) **Inflamável, risco ambiental, corrosivo para pele e metais, perigo, explosivo.**

Questão 3: O ar atmosférico seco (após a remoção do vapor de água) é uma mistura cuja composição é 78,084% N₂; 20,946% O₂; 0,9340% Ar; 0,0380% CO₂; 0,001818% Ne; 0,000524% He; 0,000179% CH₄; 0,000114% Kr; 0,000055% H₂, além de pequenas quantidades de N₂O, Xe, O₃, NO₂, I₂, CO e NH₃ entre outros. Seus três componentes majoritários podem ser separados passando o ar por um filtro de poeira, em seguida abaixando a temperatura abaixo de zero para remover a água, passando por uma zeólita para remover o CO₂, abaixando a temperatura a -200°C e deixando aquecer lentamente numa torre para remover o N₂ (-195°C); Ar (-185,8°C) e O₂ (-183,0°C) conforme a figura. Os processos de separação de mistura descritos são respectivamente:



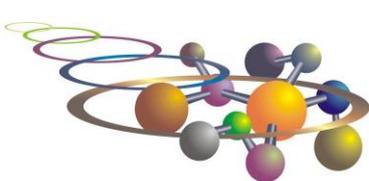
- a) Filtração, liquefação fracionada, filtração e liquefação fracionada.
- b) Decantação, solidificação fracionada, filtração e destilação fracionada
- c) Filtração, liquefação fracionada, filtração e liquefação fracionada
- d) Filtração, solidificação fracionada, filtração e destilação fracionada
- e) Decantação, liquefação fracionada, filtração e destilação fracionada

Questão 4: É projetada para escorrer um volume específico, mas não para conter, a seguinte vidraria:

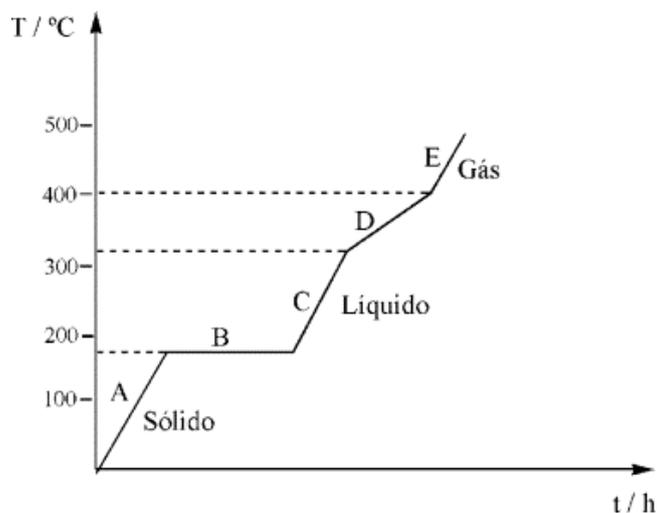
- a) Béquer
- b) Erlenmeyer
- c) Proveta
- d) Pipeta
- e) Cálice

Questão 5: Dentre as substâncias utilizadas para tratamento de água de piscinas está o sulfato de alumínio que, em meio alcalino de hidróxido de cálcio, forma partículas de hidróxido de alumínio em suspensão na água, às quais as impurezas presentes no meio se aderem. O método mais utilizado para retirar o hidróxido de alumínio com as impurezas aderidas é denominado:

- a) peneiração
- b) centrifugação
- c) flotação
- d) floculação
- e) levigação.

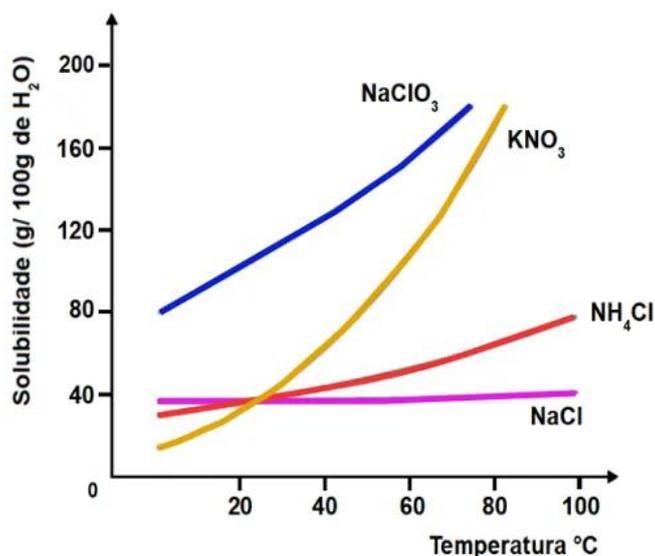


Questão 6: A solda branca é uma mistura de 63% de Sn e 37% de Pb. Seu ponto de fusão é constante e igual a 183°C. O ponto de fusão do Sn é 232°C e do Pb é 327°C. O gráfico abaixo representa a variação da temperatura da solda branca em função do tempo. Com base nas informações dadas assinale a opção correta sobre a solda branca:

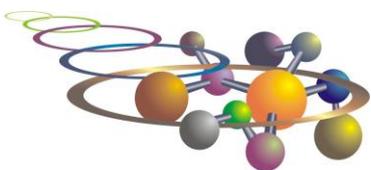


- a) É uma mistura eutética de mínimo
- b) É uma substância pura
- c) É uma mistura azeotrópica de mínimo
- d) É uma mistura eutética de máximo
- e) É uma mistura azeotrópica de máximo

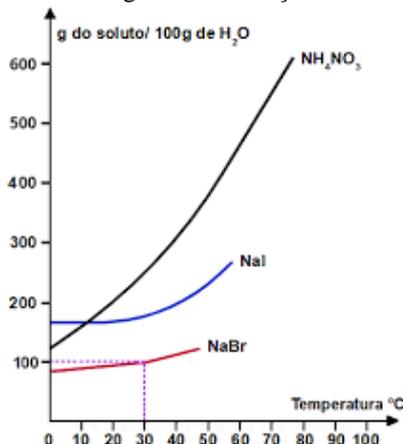
Questão 7: O gráfico abaixo mostra as curvas de solubilidade de quatro sais diferentes: Qual destes sais apresenta maior solubilidade a 50 °C?



- a) NaCl
- b) NH_4Cl
- c) NaClO_3
- d) KNO_3
- e) Não é possível afirmar



Questão 8: Observe o gráfico abaixo, e analise as seguintes afirmações:



- I) A 40°C, o NaI é mais solúvel que o NaBr e menos solúvel que o NH₄NO₃.
II) A dissolução do NH₄NO₃ e do NaI em água ocorre com liberação e absorção de calor, respectivamente.
III) Quando uma solução aquosa saturada de NH₄NO₃, inicialmente preparada a 60°C, for resfriada a 10°C, obteremos uma solução insaturada.
IV) Se acrescentamos 250 g de NH₄NO₃ a 50g de água a 60°C, obteremos uma solução saturada com corpo de fundo.
Está correto apenas o que se afirma em:

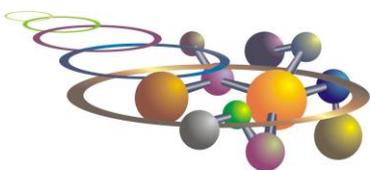
- a) I e II
b) I e III
c) I e IV
d) II e III
e) III e IV

Questão 9: O rei Hierão de Siracusa mandou confeccionar uma coroa de ouro puro, entretanto ficou desconfiado do ourives ter misturado o ouro com prata ou cobre, mas como descobrir a fraude, já que a coroa era dourada e aparentava ser de ouro puro? Para isso o rei chamou Arquimedes, um sábio filósofo grego, e apresentando o problema disse que deveria ser resolvido sem danificar a coroa. Arquimedes foi para casa, e enquanto pensava no problema resolveu tomar um banho de banheira. De repente ao ver a água que transbordava ele teve uma inspiração, e saiu correndo pelado pela rua gritando: - Eureka, eureka! (Descobri, descobri!). Arquimedes pediu ao rei algumas barras de ouro puro e outras de prata pura, colocou a coroa num prato de balança e equilibrou o outro prato primeiro com barras de ouro e em seguida com barras de prata. Ele então pegou uma bacia cheia até a borda de água e mergulhou a coroa, mediu a água transbordada. Repetiu o experimento com as barras de ouro e com as barras de prata. As barras de ouro derramaram menos água que a coroa e as barras de prata derramaram mais água, comprovando a fraude. Assinale a alternativa incorreta:

- a) A coroa é menos densa que o ouro, logo derrama mais água
b) A prata é mais densa que o ouro, logo derrama mais água
c) O ouro é mais denso que a prata, logo derrama menos água
d) A coroa é mais densa que a prata, logo derrama menos água
e) Se a coroa fosse de ouro puro derramaria a mesma quantidade de água que as barras de ouro

Questão 10: No problema anterior, sabendo que as barras de ouro derramaram 258,8 mL, que as barras de prata derramaram 476,64 mL e que a coroa derramou 313,26 mL. Qual o percentual de prata na coroa? ($d_{Au} = 19,32\text{g/mL}$; $d_{Ag} = 10,49\text{g/mL}$):

- a) 12,5%
b) 25,0%
c) 37,5%
d) 50,0%
e) 62,5%



Questão 11: A prata tem dois isótopos, um com 60 nêutrons, abundância percentual igual a 51,84% e o outro com 62 nêutrons. Quais são os números de massas desses isótopos e a abundância percentual do isótopo com 62 nêutrons?

- a) 107, 108 e 48,16
- b) 107, 108 e 49,16
- c) 106, 109 e 48,16
- d) 107, 109 e 48,16
- e) 107, 109 e 49,16.

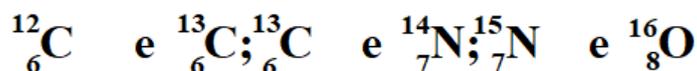
Questão 12: O tungstênio W possui os seguintes isótopos na natureza: ^{180}W (0,12%), ^{182}W (26,50%), ^{183}W (14,31%), ^{184}W (30,64%) e ^{186}W (28,43%). Com base nesses dados, a massa atômica do W é?

- a) 183,0000 u.m.a
- b) 183,6747 u.m.a
- c) 183,8907 u.m.a
- d) 184,0451 u.m.a
- e) 184,9626 u.m.a

Questão 13: O bromo apresenta dois isótopos estáveis na face da terra: ^{79}Br e ^{81}Br . Sabendo que a massa atômica do bromo é de 79,9862 u.m.a. Calcule a abundância do ^{79}Br :

- a) 49,31%
- b) 50,00%
- c) 50,69%
- d) 51,12%
- e) 51,56%

Questão 14: Os pares de átomos abaixo representam, respectivamente, os fenômenos de:



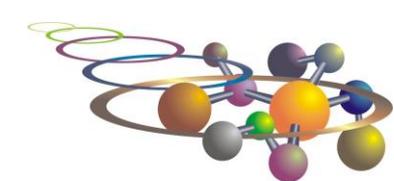
- a) isotonia, isotopia, isobária
- b) isotopia, isobaria, isotonia
- c) isobaria, isotopia, isotonia
- d) isotonia, isobaria, isotopia
- e) isotopia, isotonia, isotonia

Questão 15: Sobre a teoria atômica de Thompson, qual das seguintes afirmativas é correta?

- a) Thompson afirmou que átomos são compostos de prótons, nêutrons e elétrons.
- b) Toda a teoria de Thompson ainda é considerada válida atualmente.
- c) Thompson afirmou que os elementos são compostos por partículas minúsculas indivisíveis chamadas átomos.
- d) Para Thompson as orbitas dos elétrons são quantizadas.
- e) Thompson demonstrou experimentalmente a existência do elétron.

Questão 16: Sobre raios atômicos e iônicos, é incorreto afirmar:

- a) O K possui raio atômico maior que o K^+
- b) O Cl possui raio atômico menor que o Cl^-
- c) O Li^+ possui raio iônico maior que o Be^{2+}
- d) O O^{2-} possui raio iônico maior que o N^{3-}
- e) O Al^{3+} possui raio iônico maior que o Mg^{2+}



Questão 17: Classifique as reações abaixo respectivamente:

- i- $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- ii- $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- iii- $\text{AgNO}_3 + \text{NaI} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgI}$
- iv- $2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$

- a) Síntese, decomposição, dupla-troca e simples-troca.
- b) Decomposição, síntese, dupla-troca e simples-troca.
- c) Síntese, decomposição, simples-troca e dupla-troca.
- d) Decomposição, síntese, simples-troca e dupla-troca.
- e) Simples-troca, dupla-troca, síntese e decomposição.

Questão 18: O elemento Cu, que apresenta a distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^1$ pode formar os íons:

- a) $\text{Cu}^+, \text{Cu}^{2+}, \text{Cu}^{3+}, \text{Cu}^{4+}, \text{Cu}^{5+}$ e Cu^{6+}
- b) $\text{Cu}^{2+}, \text{Cu}^{3+}, \text{Cu}^{4+}, \text{Cu}^{5+}$ e Cu^{6+}
- c) $\text{Cu}^+, \text{Cu}^{2+}$ e Cu^{3+}
- d) Cu^+ e Cu^{2+}
- e) Cu^+

Questão 19: O elemento Fe, que apresenta a distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^6, 4s^2$ pode formar os íons:

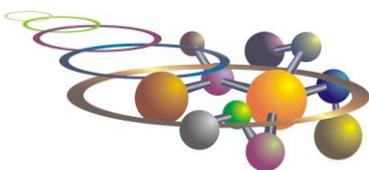
- a) $\text{Fe}^+, \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{4+}, \text{Fe}^{5+}, \text{Fe}^{6+}, \text{Fe}^{7+}$ e Fe^{8+}
- b) $\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{4+}, \text{Fe}^{5+}, \text{Fe}^{6+}, \text{Fe}^{7+}$ e Fe^{8+}
- c) $\text{Fe}^+, \text{Fe}^{2+}$ e Fe^{3+}
- d) Fe^{2+} e Fe^{3+}
- e) Fe^{3+}

Questão 20: A respeito de um átomo neutro cuja configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$, assinale a **alternativa correta**:

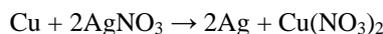
- a) O átomo encontra-se na configuração mais estável
- b) O átomo emite radiação eletromagnética ao passar a $1s^2 2s^2 2p^6 3s^0$
- c) O átomo recebe radiação eletromagnética para passar a $1s^2 2s^2 2p^6 3s^0$
- d) Na configuração mais estável, o átomo é paramagnético todos os elétrons estão desemparelhados)
- e) Todas as alternativas estão corretas

Questão 21: (Brown, 2014) Um importante processo comercial para converter nitrogênio do ar em amônia é baseado na reação $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$. Qual a quantidade de matéria de amônia pode ser formada a partir de 3 mol de nitrogênio e 6 mol de hidrogênio?

- a) 2 mol
- b) 3 mol
- c) 4 mol
- d) 5 mol
- e) 6 mol



Questão 22: Um professor deseja recuperar resíduos de Ag provenientes das práticas de oxirredução realizadas no ano letivo. Para tanto ele juntou todas as soluções num frasco e filtrou ao final do ano. O filtrado foi seco em estufa e levado a mufla a 1.000 °C durante 30 min, obtendo-se a prata pura. Sabendo que num semestre comum existem 25 turmas de 20 alunos cada, e que cada aluno utiliza 1,0 mL de solução de AgNO_3 1,0 mol/L, qual a massa de prata recuperada? Sabendo que a cotação da prata está 1g por R\$ 3,74, quanto ele ganhou? A equação química dessa reação é:



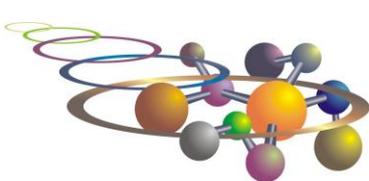
- a) 53,935g; R\$ 201,72
- b) 107,87g; R\$ 403,43
- c) 26,968g; R\$ 100,86
- d) 215,74g; R\$ 806,87
- e) 5,394g; R\$ 20,17

Questão 23: O Biogás é o produto da degradação anaeróbica de matéria orgânica. Sua produção pode ocorrer a partir de diferentes materiais. No Brasil 49,2% é proveniente da indústria de cana (sucroenergético), 30,2% da produção de proteína animal, 15,2% do restante da cadeia agrícola e 5,2% da área de saneamento urbano (aterros). A capacidade de produção brasileira é de 117,1 Mi m^3 /dia, entretanto apenas 2% dessa capacidade está em uso atualmente, sendo o restante liberado para a atmosfera. A composição do Biogás varia de acordo com a sua procedência, mas seu principal componente é o metano, vapor d'água, gás carbônico e sulfeto de hidrogênio. Após a retirada da umidade, do gás carbônico e do sulfeto de hidrogênio, resta o Biometano que possui poder de combustão equivalente ao gás natural. Com base nas informações acima e nos seus conhecimentos, é **incorreto** afirmar que:

- a) O não aproveitamento do Biogás contribui para o aumento do efeito estufa, pois a decomposição dessa matéria orgânica libera CO_2 , CH_4 e $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ na atmosfera.
- b) O não aproveitamento do Biogás contribui para o aumento da chuva ácida, pois a decomposição dessa matéria orgânica libera CO_2 e H_2S na atmosfera.
- c) A queima do Biogás contribui para o aumento do efeito estufa, pois libera CO_2 na atmosfera.
- d) A queima do Biogás contribui para o aumento da chuva ácida, pois libera SO_2 na atmosfera.
- e) A queima do Biometano não contribui para o aumento do efeito estufa.

Questão 24: O Proálcool (Programa Nacional do Álcool) foi uma iniciativa do governo brasileiro em 1975 para enfrentar a crise internacional do petróleo na década de 70, onde o preço da gasolina subiu muito. Fez tanto sucesso que nos anos 80 os carros a álcool eram os mais vendidos e em 1991 eram cerca de 60% da frota brasileira. O fim do subsídio governamental, a queda do preço de petróleo no mercado internacional e a elevação do preço internacional do açúcar fizeram a produção de etanol despencar no final da década de 90, causando desabastecimento e retomando a venda de veículos a gasolina. No ano de 2003 a indústria automobilística aperfeiçoou os veículos flex, o que retomou o interesse pelo etanol combustível. Além deste fator, o uso obrigatório de etanol misturado à gasolina foi aumentando gradativamente, indo de 10% em 1975 para 20% em 2003, 25% em 2007 e atualmente é de 27,5%. Qual o impacto ambiental do uso do etanol e outros biocombustíveis?

- a) Redução do buraco na camada de ozônio.
- b) Redução da chuva ácida.
- c) Melhora da Qualidade do ar.
- d) Redução do Efeito estufa.
- e) N.d.a.



GABARITO DE RESPOSTAS

Aluno: _____

Escola: _____

Professor: _____

Questão	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					