

Bom dia aluno! Está é a prova da segunda etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2018, **modalidade B**, para alunos que se encontram cursando o **2º. Ano do ensino médio em 2018**.

Confira se as suas provas contêm **10 questões** de múltipla escolha, **4 questões** abertas, **1 tabela periódica**, **1 folha** de gabarito e **4 folhas** de respostas.

Você dispõe de **3 horas** para a resolução da prova, incluso o tempo para marcar as respostas na folha de gabarito. É permitido o uso de calculadora não programável.

Utilize uma folha de respostas para cada questão aberta. Não resolva duas ou mais questões numa mesma folha. Identifique o número da questão que está resolvendo na folha de respostas.

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

Preencha corretamente seus dados nas folhas de respostas e gabarito, sem eles não será possível identificá-lo.

Boa Prova!

Questão 1: Para trabalhar em um laboratório de química é necessário conhecer e adotar métodos adequados para manipular as substâncias e assim minimizar os riscos físicos ou à saúde. Entre as medidas necessárias deve-se ficar atento aos rótulos dos recipientes de produtos químicos, sendo que os avisos podem vir na forma de palavras, imagens ou símbolos. Identifique os símbolos abaixo:

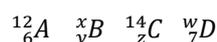


- Agente oxidante, explosivo, risco biológico, altamente inflamável.
- Altamente inflamável, radioativo, corrosivo, risco biológico.
- Inflamável, risco biológico, altamente inflamável.
- Agente oxidante, explosivo, nocivo, corrosivo.**
- Inflamável, radioativo, nocivo, risco biológico.

Questão 2: Assinale a alternativa correta.

- Os elementos do grupo 2 sempre formam ligações covalentes com elementos do grupo 17 compartilhando dois elétrons.
- Dois elementos ${}_{14}A$ e ${}_{8}B$ formam, através de ligações covalentes A_2B_3 .
- O fato dos elétrons de um átomo numa ligação química estarem sobre influência maior de um dos átomos é explicado pela eletronegatividade.**
- Os elementos da família 1 (aqui representados por M) formam ligações iônicas com o Flúor originando um composto MF_2 .
- Dois elementos ${}_{12}A$ e ${}_{8}B$ formam, através de ligações iônicas, um composto AB_2 .

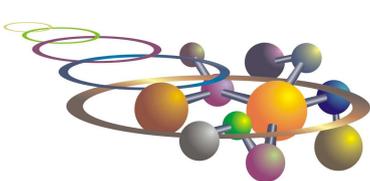
Questão 3: Considere os seguintes elementos químicos e as afirmações abaixo:



- A, B e C são isótopos.
- C e D são isóbaros.
- B e D são isótonos.

Os valores de x, y, z e w são respectivamente:

- 12, 6, 6, 14.
- 13, 6, 6, 13.
- 14, 7, 7, 14.
- 12, 6, 6, 13.
- 13, 6, 6, 14.**



Questão 4: A glicose é um monossacarídeo ($C_6H_{12}O_6$) usado pelas células como fonte de energia e intermediário metabólico. Determine quantas gramas de CO_2 é produzido na combustão completa de 5,325 g de $C_6H_{12}O_6$.

- a) 31,9 g
- b) 1,3 g
- c) 7,8 g
- d) 46,8 g
- e) 13,5 g

Questão 5: (UDESC SC/2015) Um estudante de química obteve uma solução indicadora ácido-base, triturando no liquidificador algumas folhas de repolho roxo com água. Em seguida, ele dividiu a solução obtida em três tubos de ensaio (A, B e C) e no primeiro tubo adicionou uma pequena quantidade de vinagre (solução de ácido acético); no segundo alguns cristais de soda cáustica (NaOH), e no terceiro alguns cristais de sal para churrasco (NaCl), obtendo o resultado conforme mostra o quadro:

Tubo de ensaio	Substância adicionada	Coloração inicial	Coloração final
A	Vinagre	Roxa	Vermelha
B	Soda cáustica	Roxa	Verde
C	Sal para churrasco	Roxa	Roxa

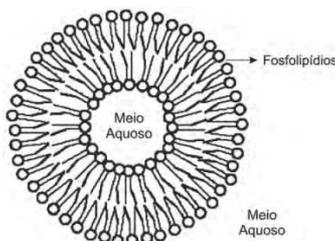
Se o estudante realizar outro experimento adicionando no tubo **A** KOH, no **B** HNO_3 e no **C** KNO_3 , contendo a solução inicial extraída do repolho roxo, a coloração final, respectivamente será:

- a) roxa, verde, roxa.
- b) roxa, vermelha, verde.
- c) verde, roxa, vermelha.
- d) vermelha, verde, roxa.
- e) verde, vermelha, roxa.

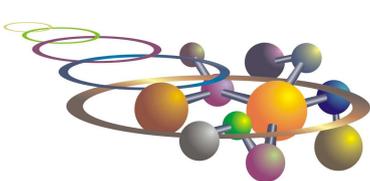
Questão 6: Osmose é um processo espontâneo que ocorre em todos os organismos vivos e é essencial à manutenção da vida. Uma solução 0,15 mol/L de NaCl (cloreto de sódio) possui a mesma pressão osmótica das soluções presentes nas células humanas. A imersão de uma célula humana em uma solução 0,20 mol/L de NaCl tem, como consequência, a:

- a) absorção de íons Na^+ sobre a superfície da célula.
- b) difusão rápida de íons Na^+ para o interior da célula.
- c) diminuição da concentração das soluções presentes na célula.
- d) transferência de íons Na^+ da célula para a solução.
- e) transferência de moléculas de água do interior da célula para a solução.

Questão 7: (ENEM 2012) Quando colocados em água, os fosfolipídeos tendem a formar lipossomos, estruturas formadas por uma bicamada lipídica, conforme mostrado na figura. Quando rompida, essa estrutura tende a se reorganizar em um novo lipossomo.



Esse arranjo característico se deve ao fato de os fosfolipídios apresentarem uma natureza:



- a) polar, ou seja, serem inteiramente solúveis em água.
- b) apolar, ou seja, não serem solúveis em solução aquosa
- c) anfotérica, ou seja, podem comportar-se como ácidos e bases.
- d) insaturada, ou seja, possuírem duplas ligações em sua estrutura.
- e) **anfifílica, ou seja, possuírem uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.**

Questão 8: (UFMG-2007) O oxigênio e o enxofre formam, com o hidrogênio, respectivamente, as substâncias H₂O e H₂S. A 25 °C e 1 atm de pressão, a água é líquida e o sulfeto de hidrogênio é gasoso. Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que, na situação descrita, a diferença de estado físico das duas substâncias está relacionada ao fato de:

- a) a ligação covalente S-H ser mais forte que a O-H.
- b) a massa molar de H₂S ser menor que a de H₂O.
- c) **a pressão de vapor de H₂O ser menor que a de H₂S.**
- d) a temperatura de ebulição de H₂S ser maior que a de H₂O.
- e) a pressão de vapor de H₂S ser menor que a de H₂O.

Questão 9: O permanganato de potássio (KMnO₄) é uma substância com ação antibacteriana e antifúngica usada na forma de solução aquosa. Para preparar uma solução contendo 0,100 mol são necessários quantas gramas de KMnO₄? Se for preparado 40 mL qual será a concentração dessa solução? Considere que o KMnO₄ usado para preparar a solução apresenta 98 % de pureza.

- a) 158 g; 0,395 g mL⁻¹
- b) 158 g; 0,395 g mL⁻¹
- c) 15,8 g; 2,5 mol L⁻¹
- d) **16,1 g; 2,5 mol L⁻¹**
- e) 15,8 g; 0,25 mol L⁻¹

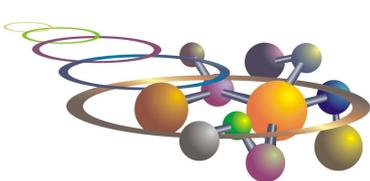
Questão 10: (FMTM-2005) A atmosfera recebe regularmente de fontes biológicas e vulcânicas, embora em quantidades muito pequenas, gases parcialmente oxidados e gases que são compostos de hidrogênio, carbono e nitrogênio, como apresentado a seguir:

Gás	Fórmula	Fonte natural importante
Metano	CH ₄	decomposição biológica
Amônia	NH ₃	decomposição biológica anaeróbica
Dióxido de carbono	CO ₂	incêndios florestais
Dióxido de enxofre	SO ₂	vulcões
Óxido nítrico	NO	descargas elétricas na atmosfera (raios e relâmpagos)

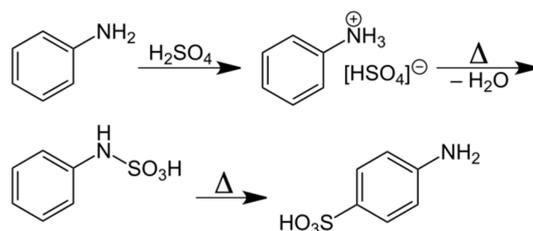
Dois gases contribuem para a chuva ácida e dois, para o efeito estufa. São eles, respectivamente:

- a) CH₄ e SO₂ ; CO₂ e NO.
- b) **NO e SO₂ ; CH₄ e CO₂.**
- c) SO₂ e CO₂ ; NH₃ e NO.
- d) NO e NH₃ ; CO₂ e SO₂.
- e) CH₄ e CO₂ ; NH₃ e SO₂.

Questão 11: (Brown,2014) – O sal de Epsom, laxante forte usado em medicina veterinária, é hidratado, o que significa que certo número de moléculas de água está incluído em sua estrutura sólida. A fórmula do sal de Epsom pode ser escrita como MgSO₄.xH₂O, onde x indica a quantidade de matéria de água por mol de MgSO₄. Quando 5,061 g desse sal hidratado é aquecido a 250°C, toda a água de hidratação se perde, deixando 2,472 g de MgSO₄. Qual o valor de x? (**x = 7**)



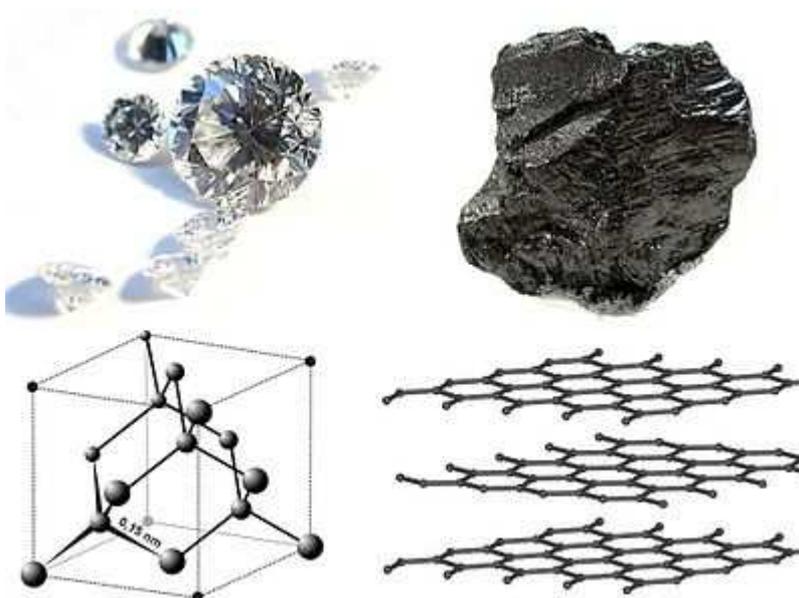
Questão 12: O ácido sulfanílico, usado na fabricação de corantes, é preparado pela reação de anilina com ácido sulfúrico:



O ácido tem um valor de pKa de 3,23. O sal de sódio do ácido, $\text{Na}(\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_3)$, é bastante solúvel em água. Se você dissolve 1,25 g do sal em 125 mL de solução, qual é o pH da solução? (pH 7,97)

Questão 13: Aspartame é um edulcorante artificial (adoçante) que apresenta potencial adoçante 200 vezes maior que o açúcar comum, permitindo seu uso em pequenas quantidades. Muito usado pela indústria alimentícia, principalmente nos refrigerantes diet e zero, tem valor energético que corresponde a 4 calorias/grama. É contraindicado a portadores de fenilcetonúria, uma doença genética rara que provoca acúmulo da fenilalanina no organismo, causando retardo mental. O IDA (índice diário aceitável) desse adoçante é 40 mg/kg de massa corpórea. Com base nas informações do texto, calcule a quantidade máxima recomendada de aspartame, em mol, que uma pessoa de 70 kg de massa corporal pode ingerir por dia. Dados: Massa molar do aspartame = 294 g/mol. (Resposta: $9,5 \times 10^{-3}$)

Questão 14: O diamante é um alótropo do carbono formado apenas por ligações simples de carbonos tetraédricos (hibridização sp^3). Em contrapartida, o grafite é um alótropo do carbono formada por “placas” de anéis benzênicos fundidos (carbonos sp^2). Explique porque o diamante é muito mais duro e inerte que a grafite, uma vez que as ligações são mais fracas (comprimento de ligação C-C; 1,54 Å) que no grafite (comprimento de ligação C-C; 1,41 Å).



Resposta: O diamante apresenta C_{sp^3} e o grafite C_{sp^2} . Embora as ligações C-C no diamante sejam mais fracas, esse apresenta uma rede tridimensional tetraédrica, formando uma estrutura rígida. No grafite os carbonos formam placas de anéis benzênicos condensados, mas estas placas estão ligadas umas as outras por forças intermoleculares, que são mais fracas do que as ligações químicas. Deste modo, uma força externa é capaz de romper a interação entre as placas, levando à clivagem do material. São essas forças intermoleculares que tornam o grafite um material frágil.