

I OLIMPÍADA BRASILEIRA DE QUÍMICA JÚNIOR (3 horas)

1. Considerando os elementos e respectivos símbolos, apresentados nas opções abaixo, assinale com **V** (verdadeira) os itens nas quais os símbolos dos elementos estão escritos corretamente e com **F** (falsa) as opções nas quais os símbolos estão escritos de forma errada.

- Bromo: BR
- Cloro: cL
- Nitrogênio: N
- Magnésio: mG

2. São definidas quatro espécies de átomos neutros em termos de partículas nucleares:

Átomo I – possui 18 prótons e 21 nêutrons

Átomo II – possui 19 prótons e 20 nêutrons

Átomo III – possui 20 prótons e 19 nêutrons

Átomo IV – possui 20 prótons e 20 nêutrons

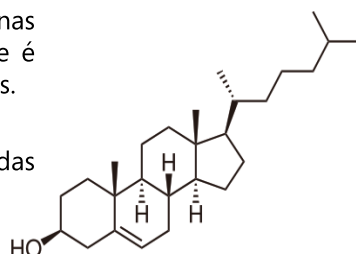
Acerca das informações acima assinale cada uma das opções abaixo com **V**, se verdadeira ou **F**, se falsa:

- Os átomos II e III possuem o mesmo número de massa.
- Os átomos I e II pertencem ao mesmo período da Classificação Periódica
- Os átomos II e III são isoeletrônicos.
- Os átomos III e IV são isóbaros.

3. O colesterol é um esteroide encontrado nas membranas celulares de todos os tecidos do corpo humano, que é transportado no plasma sanguíneo de todos os animais.

Observe a estrutura do colesterol e assinale cada uma das opções abaixo com **V**, se verdadeira ou **F**, se falsa:

- Não há átomos de carbono nessa molécula.
- No colesterol existe uma molécula de oxigênio.
- É possível visualizar 4 ciclos carbônicos no colesterol.
- Nessa estrutura é possível ver apenas 3 tipos de elementos químicos diferentes.



4. Rutherford, em seu clássico experimento, bombardeou uma delgada lâmina de ouro com partículas alfa. Nessa experiência, ele demonstrou que:

- o volume nuclear é muito pequeno em relação ao volume do átomo.
- os elétrons têm carga elétrica negativa;
- há muito espaço vazio na matéria;
- os átomos dos elementos químicos possuem elétrons.

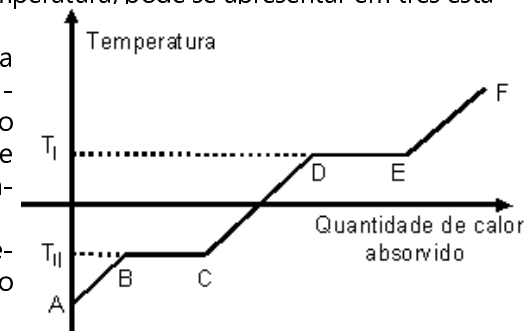
5. Em Goiânia, em 1987 ocorreu um grave acidente por contaminação com material radioativo, quando uma blindagem, que continha uma certa quantidade de átomos de Césio, foi destruída. Sobre o átomo de $^{137}\text{Cs}_{55}$, assinale abaixo as alternativas que são falsas (**F**) e as que são verdadeiras (**V**).

- O número de prótons do átomo de $^{137}\text{Cs}_{55}$ é igual a do átomo de $^{137}\text{Ba}_{56}$
- O número de nêutrons do átomo de $^{137}\text{Cs}_{55}$ é igual a do átomo de $^{138}\text{Ba}_{56}$
- O número atômico do átomo de $^{137}\text{Cs}_{55}$ é igual a do átomo de $^{137}\text{Xe}_{54}$
- O número de elétrons do átomo de $^{137}\text{Cs}_{55}$ é igual a do átomo de $^{137}\text{I}_{53}$

6. Toda matéria, dependendo da temperatura, pode se apresentar em três estados: sólido, líquido e gasoso.

Quando, à pressão constante, uma substância recebe (absorve) calor sensível, sua temperatura aumenta; se o calor é latente, ocorre mudança de estado, mantendo-se a mesma temperatura.

O gráfico ilustra a variação da temperatura de uma substância em função do calor absorvido pela mesma



Interpretando o gráfico acima julgue cada opção abaixo como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**):

- No trecho AB há somente sólido em fusão.
- Nos trechos BC e DE há fases diferentes da mesma substância.
- EF representa a sublimação da substância em questão.
- A temperatura de ebulição é representada por T_I e a temperatura de fusão por T_{II}.

7. O processo biológico de fotossíntese envolve substâncias e reações químicas. Sobre este processo, julgue como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das opções abaixo:

- Necessita da presença de clorofilas, substâncias que absorvem energia solar para realizar transições eletrônicas.
- O efeito global deste processo é o consumo de gás oxigênio (reagente) e a produção de gás carbônico.
- O efeito global do processo é a produção de glicose.
- As transformações químicas são endergônicas (absorvem energia).

8. Sobre a teoria de Dalton, assinale cada opção abaixo como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**):

- a. () átomos são partículas discretas de matéria que não podem ser divididas por qualquer processo químico conhecido.
 b. () átomos de elementos diferentes têm propriedades diferentes.
 c. () essa teoria foi substituída pela de Thomson.
 d. () átomos do mesmo elemento químico são semelhantes entre si e têm a mesma massa.

9. Assinale com **V** (verdadeira) as opções que apresentam os números atômicos de elementos que podem combinar-se para formar compostos com fórmula XY_3 . As demais assinale com **F** (falsa):

- a. () 1 e 3
 b. () 5 e 15
 c. () 10 e 12
 d. () 13 e 17

10. Considere um sistema heterogêneo constituído por 3 fases: duas líquidas e uma sólida. Assinale como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das opções abaixo:

- a. () A fase sólida pode ser separada inicialmente por centrifugação.
 b. () As fases líquidas podem ser separadas usando um funil de decantação.
 c. () Se um dos líquidos da mistura for água, a fase sólida obrigatoriamente é cloreto de sódio.
 d. () Os líquidos são completamente miscíveis entre si.

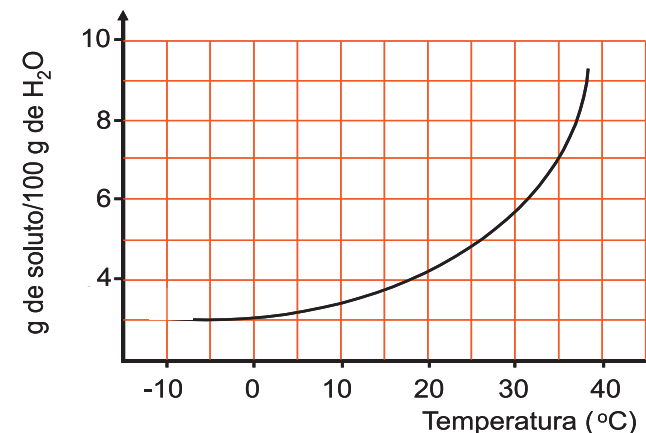
11. As opções abaixo se referem à localização dos elementos químicos na tabela periódica, assinale com **V** as opções verdadeira e com **F** as falsas:

- a. () Os elementos com os maiores volumes atômicos se encontram no canto direito inferior da Tabela Periódica.
 b. () Os elementos com os maiores raios atômicos se encontram no canto esquerdo superior da Tabela Periódica.
 c. () Os elementos mais eletronegativos se encontram no canto esquerdo superior da Tabela Periódica.
 d. () Os elementos com maior potencial de ionização se encontram no canto esquerdo superior da Tabela Periódica.

12. Assinale com **V** (verdadeira) as opções que apresentam apenas substâncias simples e com **F** (falsa) as demais:

- a. () Amônia, ozônio e água.
 b. () Hélio, diamante e grafite
 c. () Grafite, ozônio e fio de cobre
 d. () Ozônio, diamante e açúcar

13. Considere o gráfico abaixo, uma curva de solubilidade para um soluto hipotético.



Sobre o gráfico, leia as alternativas e assinale verdadeiro (**V**) ou falso (**F**).

Considere a densidade da água como 1,0 g/mL.

- a. () A dissolução desse soluto em água aumenta conforme a temperatura diminui.
 b. () Em -5°C há 0,3 g de soluto para cada 100 mL de água.
 c. () Em 35°C há 0,07 g para cada mL de água.
 d. () Comparado ao NaCl, que apresenta uma solubilidade de 357 g por litro de água a 0°C, o soluto hipotético acima é mais solúvel nesta temperatura.

14. Depois duas décadas de planejamento e obras ficou pronto para funcionamento o maior instrumento científico já construído pelo homem, o LHC. Com o LHC os cientistas irão investigar as partículas mais elementares da matéria e re-produzir fenômenos que aconteceram durante o Big Bang, a explosão que teria gerado o Universo.

Neste equipamento circular de 27 km de extensão, prótons colidirão após serem acelerados, em sentidos contrários, numa velocidade próxima a da luz.

Com respeito às partículas atômicas marque **V** (verdadeiro) ou **F** (falso):

- a. () um único próton pode ser extraído de um átomo de hidrogênio.
 b. () prótons são partículas com carga positiva.
 c. () prótons e nêutrons existentes no interior do núcleo do átomo determinam a massa do átomo
 d. () O elétron é responsável pelo balanceamento de carga dos átomos

15. Numa coleta seletiva de lixo, separa-se em recipientes diferentes o “lixo orgânico” e o “lixo inorgânico”. Com base nesse critério de coleta, assinale com **V** (verdadeira) as opções que apresentam materiais que serão recolhidos em um mesmo recipiente e com **F** (falsa) as demais:

- a. () Flores murchas e cacos de vidro
 b. () Cascas de frutas e pó de café
 c. () Latas de refrigerante e cacos de louça
 d. () Garrafas “pet” e cascas de ovos

16. A respeito das substâncias:

X → ácido sulfúrico (H_2SO_4) Y → etanol (C_2H_5OH) e Z → ciclopropano (C_3H_6):

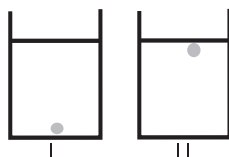
Assinale cada uma das opções abaixo com **V**, se verdadeira ou **F**, se falsa:

- a. () Todas as substâncias acima contêm o mesmo número de elementos por molécula
 b. () As substâncias X e Y contêm o mesmo número de elementos por molécula
 c. () As substâncias X e Z contêm o mesmo número de elementos por molécula
 d. () As substâncias Y e Z contêm o mesmo número de átomos por molécula

17. Examine as opções abaixo e assinale cada uma delas com **V**, se verdadeira ou **F**, se falsa:

- a. () A salmoura (solução de cloreto de sódio) congela a uma temperatura superior a da água pura.
 b. () Em uma panela de pressão, a água ferve a uma temperatura mais baixa.
 c. () O leite ferve a uma temperatura superior a da água
 d. () Se a temperatura de fusão do neopentano é $-16,6\text{ }^\circ\text{C}$, sua temperatura de congelamento, à mesma pressão, será, também, de $-16,6\text{ }^\circ\text{C}$.

18. Na produção de pães, preparando-se a massa com fermento, os padeiros colocam uma bolinha da massa em um copo com água. No início, a bolinha afunda na água, depois de algum tempo, ela flutua, indicando o momento de assar os pães. Marque **V**, se verdadeira ou **F**, se falsa:



A bolinha na situação II flutua porque:

- a. () se encheu de água;
 b. () diminuiu seu volume;
 c. () diminuiu sua massa;
 d. () esta com a densidade menor que a da água.

19. Considere os seguintes tipos de misturas:

I – Mistura de líquidos miscíveis de pontos de ebulição próximos.

II – Solução de um soluto sólido e um solvente líquido.

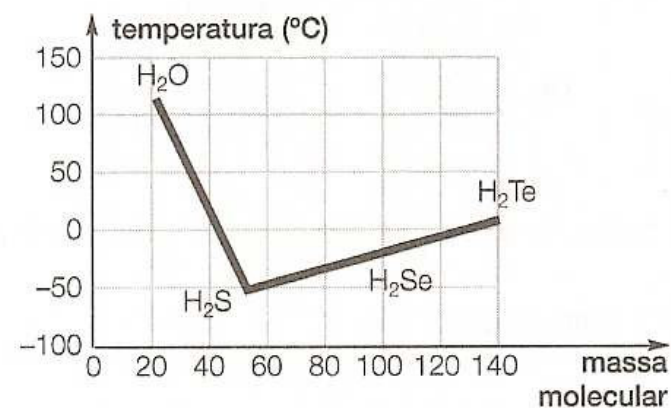
III – Mistura de um líquido e um sólido insolúvel.

IV – Mistura de substâncias imiscíveis de diferentes densidades.

Julgue as opções abaixo e assinale com **V** (verdadeira) aquelas que relacionam corretamente o a mistura com o método de separação mais adequado e com **F** (falsa), as demais:

- a. () I - Destilação fracionada .
 b. () II - Filtração.
 c. () III - Destilação simples.
 d. () IV - Decantação

20. O gráfico abaixo apresenta as temperaturas de ebulição de compostos binários do hidrogênio com elementos do grupo 16 (coluna 6A), à pressão de 1 atm.



Observe o gráfico e marque verdadeiro ou falso com relação aos itens abaixo:

- a. () a substância mais volátil é o H_2S , pois apresenta a menor temperatura de ebulição.
 b. () a água apresenta maior temperatura de ebulição.
 c. () todos esses compostos são gases à temperatura ambiente, exceto a água, que é líquida.
 d. () Com exceção da água, na medida que aumenta a massa molecular cresce a temperatura de ebulição.

21. O garçom Naturano, adepto da alimentação natural, adoça seus sucos com açúcar mascavo. Por experiência própria observou que os sucos ficam mais doces quando o açúcar (glicose) é dissolvido na água antes da adição do gelo. Segundo Naturano, isso é possível porque:

- o gelo altera a composição química da glicose, modificando seu poder adoçante.
- com a redução da temperatura, a solubilidade da glicose aumenta.
- na presença do gelo a glicose fica mais densa e sua solubilidade aumenta.
- com a redução da temperatura, a solubilidade da glicose diminui.

22. Um dos graves problemas das grandes cidades é o volume de lixo produzido e o impacto que ele causa no meio ambiente. Vidros, metais, plásticos, papelões, resíduos alimentares e sucatas eletrônicas constituem o lixo produzido pela população, a composição desse lixo indica a origem do grupo social produtor. Marque **V**, se verdadeiro, ou **F**, se falso, as afirmativas relativas ao lixo doméstico:

- a coleta seletiva diminui os impactos do lixo sobre o ambiente e melhora a saúde da coletividade.
- Uma boa solução para o descarte do lixo urbano é queimá-lo em grandes depósitos ou nos aterros sanitários.
- Não é vantajoso substituir embalagens plásticas por embalagens de papel, estas últimas, consomem nossas florestas e não são biodegradáveis.
- ferro, cobre, alumínio e outros metais retirados em coleta seletiva e levados para reciclagem, reduzem os custos das siderúrgicas e dos produtores de metais a partir de seus minerais.

23. Os primeiros aparelhos de celular e notebooks usavam baterias de níquel-hidreto metálico, NiMH, atualmente, foram substituídas por outras feitas com ligas de Ni-Cd, ambas possuem hidróxido de níquel II como cátodo e hidróxido de potássio como eletrólito, entretanto, as mais recentes são mais tóxicas por conta do metal cádmio.

Marque **V**, se verdadeiro, ou **F**, se falso, as alternativas relativas a essas baterias:

- cádmio é elemento pesado e importante contaminante ambiental.
- cádmio é um dos primeiros elementos da tabela periódica, portanto um elemento leve.
- as baterias que contêm cádmio e perderam a capacidade energética devem ser devolvidas ao fabricante para reciclagem.
- Baterias Ni-Cd devem ser descartadas juntamente com o lixo doméstico.

24. Algumas pessoas têm o hábito de colocar bebidas para resfriar em sistemas "sal de cozinha-gelo". Entendem que dessa forma a bebida esfria mais rapidamente. Sabendo que a dissolução do sal de cozinha em água produz temperatura inferior a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, analise os itens, e indique se são verdadeiros ou falsos.

- o resfriamento do sistema é consequência da fusão do gelo.
- em contato com a água que provem do gelo o sal se dissolve, retira energia das pedras de gelo e reduz a temperatura delas.
- Sem colocar o sal de cozinha no gelo a bebida não consegue ficar resfriada.
- Se as pedras de gelo forem trituradas, o resfriamento das bebidas ocorrerá mais rapidamente, uma vez que o sal terá maior contato com a superfície do gelo, retira mais calor dele e diminui de forma mais rápida a temperatura.

25. O processo biológico de fotossíntese envolve substâncias e reações químicas. Sobre este processo, julgue como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das opções abaixo:

- Necessita da presença de clorofilas, substâncias que absorvem energia solar para realizar transições eletrônicas.
- O efeito global deste processo é o consumo de gás oxigênio (reagente) e a produção de gás carbônico.
- O efeito global do processo é a produção de glicose.
- As transformações químicas são endergônicas (absorvem energia).

Boa sorte !