



II OLÍMPIADA PARAENSE DE QUÍMICA

CADERNO DE QUESTÕES (2º ANO)

01-Com relação às afirmações abaixo marque a alternativa correta:

- I. Podemos definir matéria como sendo tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço.
- II. Toda matéria é formada por pequenas partículas, designadas átomos.
- III. A Química, não envolve o estudo da matéria e do que ela é feita, e como os átomos se unem para formar materiais diferentes.
- IV. CORPO é qualquer porção limitada de matéria e OBJETO é um corpo trabalhado e que tem alguma utilidade.

- a) Estão corretas I, II e III. b) Estão corretas I, II, III e IV. c) Estão corretas I, II e IV.
d) Estão corretas I e III. e) Todas corretas.

02- Nas alternativas abaixo marque a que está de acordo com matéria, corpo e objeto, respectivamente.

- a) madeira, mesa e copo. b) cinzeiro, pedra e telha. c) panela, água e vidro.
d) alumínio, lâmina de zinco e panela. e) barra de ferro, plástico e água.

03- Com relação às propriedades gerais da matéria na tabela abaixo são mostradas as fases de agregação para as substâncias, quando expostas a uma temperatura de 30°C, são, respectivamente:

materiais	Ponto de fusão(°C) (1 atm)	Ponto de ebulição(°C) (1 atm)
mercúrio	-38,87	366,9
amônia	-77,7	-33,4
naftaleno	80,0	217,0

- a) sólido, líquido e líquido.
- b) líquido, sólido e gasoso.
- c) líquido, gasoso e sólido.
- d) gasoso, líquido e sólido.
- e) sólido, gasoso e gasoso.

04- A glicerina ou glicerol (o glicerol 1,2,3 propanotriol ou glicerina livre) foi descoberto por Scheele em 1779 durante o processo de saponificação de azeite de oliva. É um poliálcool o qual está presente em diferentes espécies (ARRUDA; RODRIGUES; FELIPE, 2007). Apresenta ponto de fusão 20°C, ponto de ebulição 290°C, densidade 1,26 g/mL e é muito solúvel em água. Dadas essas informações sobre a glicerina. Em que estado físico se encontra a glicerina num dia muito frio, com a temperatura próxima a 0°C?

- a) Sólido. b) Líquido. c) Gasoso. d) Líquido a 0°C. e) Gasoso a 0°C.

05- Dadas as substâncias na tabela abaixo, podemos afirmar que o estado físico das substâncias a 25 °C será?

	Ponto de fusão	Ponto de ebulição
Clorofórmio	-63 °C	61,0 °C
Fenol	43 °C	182 °C
Cloro	-101 °C	-34,5 °C

- a) sólido, líquido e gasoso. b) líquido, líquido e líquido. c) líquido, líquido e sólido.
- d) gasoso, líquido e sólido. e) gasoso, sólido e sólido

06-Certa barra de metal foi colocada dentro de uma proveta contendo inicialmente um volume de 7,0 mL de água e foi observada que após a imersão da barra do metal o volume de água na proveta deslocou-se até a marca de 21 mL. Dessa forma pode-se afirmar que a barra é constituída de que metal?

a) Al, $d = 2,70 \text{ g/cm}^3$
d) Mg, $d = 1,74 \text{ g/cm}^3$

b) Ag, $d = 10,50 \text{ g/cm}^3$
e) Pb, $d = 11,30 \text{ g/cm}^3$

c) Fe, $d = 7,87 \text{ g/cm}^3$

07- Sabe-se que a densidade absoluta do ferro é $7,86 \text{ g/cm}^3$, pode-se afirmar que a massa de 20 cm^3 de uma barra de ferro será?

a) 107,3 g.

b) 107,6 mL.

c) 147,3 g/mL.

d) 137,2 g.

e) 157,2 g.

08- Dentre as vidrarias abaixo, a mais indicada e precisa no preparo de soluções é:



a) Tubo de ensaio

b) Kitassato

c) Balão Volumétrico

d) Béquer

e) Erlenmayer

09- (ERSHC-2006- Modificada) Materiais como: colher, copos, facas, etc. não podem ser usados no laboratório. Para isso, temos uma vasta lista de materiais específicos para cada operação. Com base nos seus conhecimentos, julgue os itens a seguir:

I- O almofariz e o pistilo são empregados para triturar e pulverizar (tornar pó os sólidos).

II- A pipeta volumétrica mede e transfere volumes fixos, porém sem precisão.

III- As vidrarias graduadas são mais precisas quando comparadas as vidrarias volumétricas.

IV- O condensador de serpentina é mais indicado para condensar líquidos voláteis em comparação ao condensador de cano reto (liebigh).

V- A pisseta serve para medir volumes e é extremamente exata.

Estão corretas:

a) I e IV.

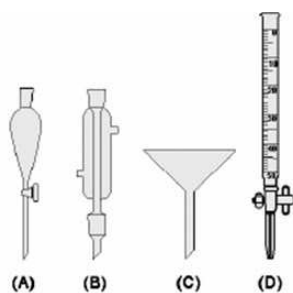
b) I, somente.

c) II, IV.

d) V, III, I.

e) III, II, I.

10- (UFAMAZONAS-2005) Em uma residência, é possível encontrar vários objetos cujas utilidades variam de acordo com a forma, por exemplo: copo, xícara e cálice. Em um laboratório químico, não é diferente, existindo vidrarias com formas distintas que são utilizadas em procedimentos laboratoriais específicos. Analise as imagens a seguir.



Com base nas imagens e nos conhecimentos sobre vidrarias de laboratório, considere as afirmativas a seguir.

I. A vidraria (A) é utilizada para separar os componentes de uma mistura constituída por dois líquidos miscíveis .

II. Para separar a água dos demais componentes da água do mar, sem a areia, é utilizada a vidraria (B).

III. Ao passar uma solução aquosa de sulfato de cobre (azul) e sem corpo de fundo pelo aparato (C), m papel de filtro, o filtrado resultante será incolor.

IV. A vidraria (D) é utilizada na determinação da concentração de uma solução ácida.

Estão corretas apenas as afirmativas:

a) I e II

b) I e III

c) II e IV

d) I, III e IV

e) II, III e IV

11- O “funil de bromo”, também chamado de funil de decantação, é útil para separarmos uma mistura de:

a) água e gasolina, dois líquidos imiscíveis.

b) água e álcool.

c) água e glicose dissolvida.

d) água e areia.

e) areia e pó de ferro.

12- Em 1897, um cientista conseguiu demonstrar que o átomo não é indivisível, utilizando uma aparelhagem denominada tubo de raios catódicos. A que cientista estamos nos referindo?

- a) Joseph John Thomson. b) Eugen Goldstein. c) Ernest Rutherford.
d) Chadwick. e) Dalton.

13- Em 1808, Dalton propôs o primeiro modelo científico para o átomo. Esse modelo poderia ser comparado com:

- a) uma bola de tênis. b) uma bola de futebol. c) uma bola de bilhar.
d) uma bola de pingue-pongue. e) uma bexiga cheia de ar.

14- O bombardeio da folha de ouro muito delgada com raios alfa de rádio mostra que alguns deles sofrem desvio acentuado do seu trajeto ao atravessar a lâmina, o que é devido a:

- a) as partículas alfa chocam-se com as moléculas de ouro e têm seu trajeto modificado.
b) as partículas alfa têm carga negativa e são repelidas pelo núcleo do átomo de ouro.
c) as partículas alfa são muito lentas e qualquer obstáculo as desvia do seu trajeto.
d) as partículas alfa têm carga positiva e são repelidas pelo núcleo do átomo de ouro, que também tem carga positiva.
e) as partículas alfa não podem atravessar a lâmina de ouro e são refletidas.

15- Considere três átomos X, Y e Z. Os átomos X e Z são isótopos, Y e Z são isóbaros e X e Y são isótonos. Sabendo-se que X tem 11 prótons e número de massa 23 e que o átomo Z tem 16 nêutrons, os números quânticos do elétron mais energético do átomo Y são:

- a) $n = 3; \ell = 2, m_\ell = 0; s = -1/2$ b) $n = 3; \ell = 1, m_\ell = +1; s = +1/2$ c) $n = 3; \ell = 1, m_\ell = +1; s = -1/2$
d) $n = 2; \ell = 3, m_\ell = -1; s = -1/2$ e) $n = 2; \ell = 0, m_\ell = 0; s = +1/2$

16- O elemento de configuração: $1s^2 \dots (n-2) f^{14} (n-1) d^5 ns^2$ é um:

- a) halogênio; b) elemento de transição interna; c) elemento de transição externa;
d) alcalino-terroso; e) calcogênio.

17- Uma das atividades importantes realizadas pelos químicos é o estudo de propriedades químicas macroscópicas observadas em substâncias simples e compostas. A constatação de regularidades permite ao químico elaborar teorias para explicar, ao nível microscópico, essas propriedades. A posição de um elemento no quadro periódico permite deduzir algumas propriedades de seus átomos, de sua(s) substância(s) simples e de substâncias compostas nas quais ele está presente. Considerando as propriedades periódicas mais comumente estudadas, qual(ais) o(s) item(ns) está(ão) INCORRETO(S).

I- O potencial de ionização é uma propriedade dos átomos dos elementos químicos.

II- A eletronegatividade é uma propriedade do grafite e do diamante.

III- Em um mesmo grupo da tabela periódica, os elementos localizados nos últimos períodos têm raio menor que aqueles localizados nos primeiros períodos.

IV- Tanto para os elementos representativos quanto para os de transição, dentro de um mesmo grupo, as propriedades químicas são muito semelhantes.

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

18- Dado o seguinte elemento químico X, assinale o que for correto sobre o elemento químico X que possui a configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

01. É um elemento de transição cujos números quânticos principal e secundário são, respectivamente, 3 e 2.
02. Dentre todos os elementos situados em períodos anteriores, é o que apresenta maior densidade.
04. É um halogênio e situa-se no terceiro período da tabela.
08. Trata-se de um elemento muito eletronegativo.
16. O número quântico magnético para o elétron diferencial deste elemento é +1.

A soma das afirmativas corretas. Será?

- a) 19. b) 7. c) 14. d) 24. e) 31.

19- O trióxido de enxofre é um composto inorgânico, anidrido do ácido sulfúrico, representado pela fórmula química SO_3 , gasoso, incolor, irritante, reage violentamente com a água, é instável e corrosivo. A molécula de trióxido de enxofre (SO_3) apresenta:

- a) 1 ligação iônica e 2 ligações covalentes. b) 2 ligações iônicas e 1 ligação covalente.
c) 2 ligações duplas covalentes e 1 ligação covalente coordenada.
d) 1 ligação dupla covalente e 2 ligações covalentes coordenadas.
e) 2 ligações iônicas e 1 ligação covalente coordenada.

20- A água é um poderoso solvente, capaz de dissolver um grande número de substâncias e que possui diversas propriedades. Isso é possível devido à sua geometria molecular, polaridade e força intermolecular. Essas características atribuídas à água são:

- a) linear, polar e forças de Van der Waals; b) tetraédrica, polar e forças de Van der Waals;
c) piramidal, apolar e dipolo-dipolo; d) angular, polar e pontes de hidrogênio;
e) linear, apolar e pontes de hidrogênio.

21- Uma das importâncias de se desenhar as estruturas de Lewis é de se prever as geometrias espaciais das moléculas; essa previsão é feita de forma confiável utilizando o recuso da VSEPR (repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência). Sendo assim, a alternativa que contém a correta geometria das moléculas de CS_2 , ClF_3 , COCl_2 , XeF_5^+ e NO_2^+ ; respectivamente é:

- a) Linear; Trigonal Planar; Piramidal de Base triangular; Bipiramidal Trigonal; Linear.
b) Linear; Forma de T; Trigonal Planar; Piramidal de Base Quadrada; Linear.
c) Linear; Piramidal de Base Triangular; Trigonal Planar; Bipiramidal Trigonal; Angular.
d) Angular; Trigonal Planar; Forma de T; Bipiramidal Trigonal; Linear.
e) Angular; Forma de T; Trigonal Planar; Piramidal de Base Quadrada; Angular.

22- Embora existam varias maneiras de se determinar o tamanho de um raio atômico, umas das técnicas mais utilizadas é a estimativa à partir das dimensões das ligações entre os átomos; por exemplo, quando se têm moléculas diatômicas homonucleares, o tamanho raio atômico da espécie é tido como a metade da distância entre os núcleos dos átomos ligantes. Sendo assim, assinale a alternativa que contém a única resposta correta para ordem DECRESCENTE de raio atômico das seguintes espécies: K^+ ; Cl^- ; S; Ca e Na.

- a) $\text{S} > \text{K}^+ > \text{Cl}^- > \text{Na} > \text{Ca}$; b) $\text{K}^+ > \text{S} > \text{Cl}^- > \text{Ca} > \text{Na}$; c) $\text{Na} > \text{Ca} > \text{S} > \text{Cl}^- > \text{K}^+$;
d) $\text{Ca} > \text{Cl}^- > \text{Na} > \text{S} > \text{K}^+$; e) $\text{Ca} > \text{Na} > \text{Cl}^- > \text{K}^+ > \text{S}$;

23- As baterias novas possuem soluções aquosas de H_2SO_4 a 38% em massa e densidade de 1,3 g/mL. A concentração molar dessa solução será:

- a) 0,05 M b) 1,50 M c) 2,50 M d) 5,00 M e) 7,00 M

24- O fator de Van't Hoff "i" para CaCl_2 com grau de dissociação igual a 50% é:

- a) 0,80. b) 0,20. c) 2,6. d) 3,0 e) 2,0

25- De acordo com o princípio de Le Chatelier, para reações reversíveis, “Quando um distúrbio atua sobre um sistema em equilíbrio, o equilíbrio se desloca no sentido de minimizar este distúrbio”, sendo assim, com base na Lei de Robin podemos afirmar que, em sistemas gasosos, o aumento da pressão favorece a reação no sentido da produção de _____ volume; bem como à Lei de Van’t Hoff, concluímos que para o aumento da temperatura favorece sentido da reação _____, e ao se acrescentar mais reagentes no sistema o sentido favorecido é o de _____ do produto.

Marque a opção que preenche corretamente a as lacunas:

- a) Maior; Endotérmica; Consumo. b) Maior; Exotérmica; Consumo. c) Menor; Endotérmica; Formação.
d) Menor; Endotérmica; Consumo. e) Menor; Exotérmica; Formação.

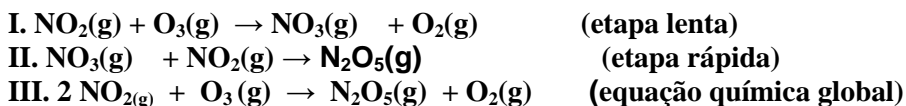
26- 64 g de um composto A dissolvido em 546 g de benzeno (C_6H_6), dão uma solução cuja pressão de vapor é igual a 70 mm de Hg, a 20 °C. A pressão de vapor do benzeno, a 20 °C, é igual a 75 mm de Hg. Calcule a massa molar do composto A é: (Dados: Massas atômicas: C = 12 u; H = 1 u.)

- a) 42 g/mol b) 64 g/mol c) 96 g/mol d) 128 g/mol e) 192 g/mol

27- Em geral, reação química não ocorre toda vez que acontece uma colisão entre espécies potencialmente reativas. A reação ocorre quando as espécies reativas possuem um mínimo de energia no momento da colisão. É uma barreira que as espécies que colidem devem suplantar para produzir os produtos. Esse mínimo de energia denomina-se energia de

- a) reação. b) ativação. c) dissociação. d) ionização. e) combustão.

28- UESC-BA O NO_2 proveniente dos escapamentos dos veículos automotores é também responsável pela destruição da camada de ozônio. As reações que podem ocorrer no ar poluído pelo NO_2 , com o ozônio, estão representadas pelas equações químicas I e II, e pela equação química global III.



Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre cinética química, pode-se afirmar:

- a) A expressão de velocidade para a equação química global III é representada por $V = k[NO_2][O_3]$.
b) A adição de catalisador às etapas I e II não altera a velocidade da reação III.
c) Duplicando-se a concentração molar de $NO_2(g)$ a velocidade da reação quadruplica.
d) A velocidade das reações químicas exotérmicas aumentam com a elevação da temperatura.
e) A equação química III representa uma reação elementar

29- É muito comum observarmos palestrantes e professores utilizarem uma caneta laser (*laser-pointer*) para apontar detalhes numa tela de projeção. Um aluno de química analisou o dispositivo utilizado pelo professor, em uma de suas aulas, e percebeu que nele está escrito em letras pequenas “1mW – 660 nm”, para potência e comprimento de onda, respectivamente. O aluno, usando seus conhecimentos, deseja encontrar por meio de alguns cálculos, determinar a frequência “f” da radiação emitida, a energia “E” de cada fóton e o número “N” de fótons emitidos pela caneta em cada segundo. Sabendo-se que a potência “P” têm como unidade Joule por segundo (J/s). Quais os valores encontrados pelo aluno ao final dos cálculos. Dados: I) Velocidade da luz no vácuo: $c = 3 \times 10^8$ m/s; II) Constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s; III) $1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm}$ (λ); IV) $1 \text{ W} = 10^3 \text{ Mw}$ (P)

- a) $f = 2,20 \times 10^{15} \text{ Hz}$; $E = 3,01 \times 10^{-19} \text{ J}$; $N = 3,3 \times 10^{15}$ Fótons (à cada segundo) .
b) $f = 4,20 \times 10^{15} \text{ Hz}$; $E = 2,78 \times 10^{-18} \text{ J}$; $N = 3,6 \times 10^{14}$ Fótons (à cada segundo) .
c) $f = 4,54 \times 10^{14} \text{ Hz}$; $E = 3,01 \times 10^{-19} \text{ J}$; $N = 3,3 \times 10^{15}$ Fótons (à cada segundo) .
d) $f = 4,54 \times 10^{14} \text{ Hz}$; $E = 3,01 \times 10^{-47} \text{ J}$; $N = 3,3 \times 10^{15}$ Fótons (à cada segundo) .
e) $f = 198 \text{ Hz}$; $E = 1,31 \times 10^{-31} \text{ J}$; $N = 7,6 \times 10^{27}$ Fótons (à cada segundo) .

30- O valor da constante de equilíbrio para a reação $2NH_3(g) \leftrightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ quando 3 mols/L de NH_3 produzem 2 mols/L de N_2 e 3 mols/L de H_2 , é, em mol/L,

- a) 6. b) 3. c) 2. d) 0,303. e) 0,104.