QUESTÃO 1. Um estudante encontrou um anel de coloração dourada, e ficou intrigado se este era feito de ouro. Para testar, ele se lembrou de alguns conceitos científicos. Assim, ele pesou o anel e depois o derreteu, e mediu o volume obtido. Registrou o valor de 0,5 mL. Considerando que a densidade do ouro é 19,3 g cm^{-3}, qual a massa aproximada que o estudante deve ter pesado, caso o anel realmente fosse confeccionado em ouro puro?

a) 9,7 g
b) 9,4 g
c) 28,6 g
d) 2,8 g
e) 19,7 g

QUESTÃO 2. Uma determinada marca de água mineral apresenta em seu rótulo as seguintes informações:

Composição química provável	Concentração (mg L^{-1})
Bicarbonato de Magnésio	1,46
Cloreto de Potássio	1,09
Cloreto de Sódio	15,25
Nitrato de Magnésio	0,24
Nitrato de Potássio	0,33
Sulfato de Cálcio	3,40
Sulfato de Estrôncio	0,02
Sulfato de Magnésio	0,99

Com base nestas informações podemos afirmar que esta água mineral:

a) É uma mistura heterogênea, já que os sais mostrados estão em suspensão aquosa;
b) É uma substância simples, já que apresenta uma única fase;
c) Não deve ser bebida, pois nela contém produtos químicos;
d) É uma mistura homogênea, já que é uma solução aquosa das substâncias listadas, estando todas contidas na mesma fase;
e) É prejudicial a saúde de todos, pois o ser humano não deve consumir elementos metálicos como sódio, cálcio e magnésio.

QUESTÃO 3. Assinale a alternativa que indica um elemento químico cuja distribuição eletrônica na ordem crescente de energia, finaliza em $4s^2\,3d^3$:

a) Grupo 14 e 2º período.
b) Grupo 14 e 5º período.
c) Grupo 5 e 4º período.
d) Grupo 8 e 2º período.
e) Grupo 15 e 3º período.

QUESTÃO 4. A alternativa que mostra corretamente a técnica para separar a mistura mencionada é:

a) Vinagre – decantação.
b) Água salgada – centrifugação
c) Álcool etílico e água – destilação.
d) Liga de ouro e cobre – extração com solvente
e) Água e açúcar – filtração a vácuo

QUESTÃO 5. O modelo atômico do átomo que indicou a ideia de átomo com estrutura elétrica foi o:

a) de Dalton.
b) de Thomson.
c) do átomo planetário de Rutherford.
d) de Bohr.
e) da mecânica ondulatória.

QUESTÃO 6. Com base nos conhecimentos sobre a classificação periódica dos elementos, indique o elemento e as afirmações apresentadas na alternativa CORRETA, observando a distribuição eletrônica da última camada do elemento – $2s^2\,2p^4$:

a) Enxofre – ametal – 2º período – grupo 16.
b) Carbono – ametal – 6º período – grupo 14.
c) Berílio – metal – 4º período – grupo 2.
d) Berílio – metal – 6º período – grupo 2.
e) Oxigênio – ametal – 2º período – grupo 16.

QUESTÃO 7. Qual das seguintes afirmações é FALSA?

a) $1s^2\,2s^2$ representa um gás nobre.
b) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^4$ representa um elemento calcogênio.
c) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^7\,4s^2$ representa um elemento de transição.
d) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}\,4s^2\,4p^5$ representa um elemento halogênio.
e) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}\,4s^2\,4p^6\,5s^1$ representa um metal alcalino.

QUESTÃO 8. Observe os compostos e indique a alternativa que apresenta ligação iônica:

a) CH_4
b) HCl
c) CO_2
d) H_2O
e) NaI

QUESTÃO 9. Os números atômicos de dois elementos X e Y são, respectivamente, 16 e 19. Determine a fórmula bruta do composto que resulta da combinação de ambos.

a) YX
b) Y_2X
c) YX_2
d) Y_3X_2
e) Y_2X_3

QUESTÃO 10. O sistema de transporte de oxigênio no sangue é realizado pela homoglobina, uma molécula que contem o Fe^{2+}. Este íon possui 24 elétrons e o número de massa é igual a 56. Assinale a alternativa que indica o número atômico e o número de nêutrons:

a) Z = 26 e N = 30
b) Z = 24 e N = 32
c) Z = 24 e N = 30
d) Z = 30 e N = 24
e) Z = 26 e N = 32

QUESTÃO 11. "A presença de um soluto ..... de uma solução a uma dada temperatura, sendo necessário aquecer a solução a uma temperatura mais alta que a da substância pura para que a solução atinja a ebulição".

A expressão que melhor completa a frase é:

a) Aumenta a pressão de vapor.
b) Abaixa a pressão de vapor.
c) Aumenta a crioscopia.
d) Abaixa a coligatividade do sistema.
e) Aumenta a condutividade elétrica.

QUESTÃO 12. Sobre os alótropos é correto afirmar que:

a) São substâncias constituídas por um único tipo de átomo, e assim, as propriedades de dois alótropos são idênticas.
b) São substâncias constituídas por um único tipo de átomo. Muitas de suas propriedades são diferentes entre si.
c) A água líquida e o gelo são alótropos, pois ambos têm a fórmula H_2O, mas possuem propriedades diferentes.
d) São substâncias constituídas por diferentes tipos de átomo, mas possuem propriedades idênticas.
e) O alótropo do oxigênio conhecido por ozônio, O_3, é muito mais abundante na atmosfera que o de fórmula O_2.

QUESTÃO 13. Observando a distribuição eletrônica de um elemento é possível assinalar sobre sua classificação na tabela periódica. Dada as seguintes configurações eletrônicas de valência, assinale a afirmação ERRADA.

I. $3s^2\ 3p^3$
II. $4s^2\ 4p^5$
III. $3s^2$

a) O elemento I é um ametal.
b) O elemento II é um halogênio.
c) O elemento III é um gás nobre.
d) O elemento III é um metal alcalino-terroso.
e) Os elementos I e III pertencem ao terceiro período da tabela periódica.

QUESTÃO 14. Observando uma gotícula de leite através do microscópio de sua escola, um aluno notou a presença de pequenas gotículas de um líquido em outro. Assim, o aluno observou:

a) Uma mistura homogênea.
b) Um sistema feito por duas substâncias simples.
c) Um sistema feito por duas substâncias puras.
d) Uma mistura heterogênea.
e) Uma reação química em micro escala.

QUESTÃO 15. Observe os átomos e íons de alguns elementos químicos. Assinale alternativa FALSA:

Ca^{2+} ($_{20}Ca^{42}$) S^{2-} ($_{16}S^{32}$) Na^0 ($_{11}Na^{23}$) Al^{3+} ($_{13}Al^{27}$)

a) Os íons Ca^{2+} e S^{2-} são isoeletrônicos.
b) O íon S^{2-} possui 18 elétrons.
c) O número de prótons do íon Al^{3+} é igual a 10.
d) O átomo neutro Na^0 possui 12 nêutrons.
e) O Al^0 e Al^{3+} são isótopos.

QUESTÃO 16. Objetos e figuras que apresentam no escuro alguma luminosidade ou brilho podem apresentar em sua constituição sulfeto de zinco. Os elétrons que compõem os átomos dessa substância absorvem energia luminosa e saltam para níveis de energia mais externos de seus átomos. Quando no escuro, esses elétrons retornam aos seus níveis de energia de origem, liberando energia luminosa apresentando brilho. Essa característica pode ser explicada considerando o modelo atômico de:

a) Bohr.
b) Dalton.
c) Thomson.
d) Rutherford.
e) Lavoisier.

QUESTÃO 17. O átomo $_xA^{2x}$ é isóbaro do $_{28}Ni^{58}$. O número de nêutrons em A é:

a) 28
b) 30
c) 29
d) 31
e) 58

QUESTÃO 18. Um átomo possui a seguinte distribuição eletrônica: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$. Esse átomo, ao se ligar a outros átomos não-metálicos, é capaz de formar ligação:

a) Covalente.
b) Covalente apolar.
c) Covalente polar.
d) Metálica.
e) Iônica.

QUESTÃO 19. Assinale a alternativa FALSA:

a) Os gases nobres não reagem entre si e só muito raramente reagem com os demais elementos. Portanto, esses gases se apresentam como moléculas monoatômicas.
b) Os potenciais de ionização e a afinidade eletrônica dos gases nobres indicam que os átomos desses elementos não perdem nem recebem elétrons com facilidade e, por isso, são muito estáveis.
c) O íon lítio, Li^+, é bem mais estável que o átomo de lítio, Li.
d) O íon cloreto, Cl^-, é bem mais estável que o átomo de cloro, Cl.
e) Os metais buscam a estabilidade recebendo elétrons para atingir a regra do octeto.

QUESTÃO 20. Um metal M forma com o bromo o composto MBr_4. Qual é a fórmula do óxido desse metal?

a) MO
b) MO_3
c) M_2O_3
d) M_3O_4
e) MO_2

QUESTÃO 21. Metais de transição são capazes de formar substâncias conhecidas como complexos. Um exemplo de um complexo é a cisplatina, droga utilizada para tratamento do câncer, e cuja fórmula é $Pt(NH_3)_2Cl_2$. Sobre a quantidade dos elementos químicos que formam esta substância temos:

a) 1 átomo de Pt, 1 átomo de N, 3 átomos de H e 2 átomos de Cl.
b) 2 átomos de PT, 2 átomos de N, 6 átomos de H e 2 átomos de Cl.
c) 1 átomo de Pt, 2 átomos de N, 6 átomos de H e 2 átomos de Cl.
d) 1 átomo de Pt, 2 átomos de NH_3 e 2 átomos de Cl.
e) 2 átomos de Pt, 2 átomos de NH_3 e 2 átomos de Cl.

QUESTÃO 22. Por que a água líquida é mais densa que o gelo?

a) Porque há um maior número de moléculas de H_2O por volume de gelo que em água líquida.
b) Porque a massa da molécula de água líquida é maior que a da molécula do gelo.
c) Quando a água se transforma em gelo ocorre uma reação química e assim as propriedades se alteram.
d) Porque há um maior número de moléculas de H_2O por volume de água líquida que no gelo.
e) Esta observação não é verdadeira, pois tanto água líquida quanto gelo tem a mesma fórmula H_2O, não ocorrendo mudança de densidade.

QUESTÃO 23. Um objeto, no formato de um cubo, tem a altura de 5 cm. Sua massa é de 250 g. Qual é a densidade deste objeto e seu comportamento na água?

a) 2 g cm^{-3} e afunda na água.
b) 50 g cm^{-3} e afunda na água.
c) 50 g cm^{-3} e flutua na água.
d) 2 g cm^{-3} e flutua na água.
e) 10 g cm^{-3} e afunda na água.

QUESTÃO 24. Imagine as seguintes situações:

I. açúcar se dissolve na água;
II. ferro e enxofre se misturam formando uma mistura preta e amarela, parcialmente magnética;
III. ferro e enxofre são aquecidos e formam uma substância cinza, brilhante e não magnética;
IV. água ferve a 100 ^oC;
V. um pedaço de papel queima.

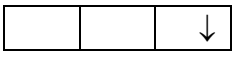
São transformações químicas apenas:

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

QUESTÃO 25. Assinale a alternativa FALSA considerando os modelos atômicos de Bohr e Rutherford:

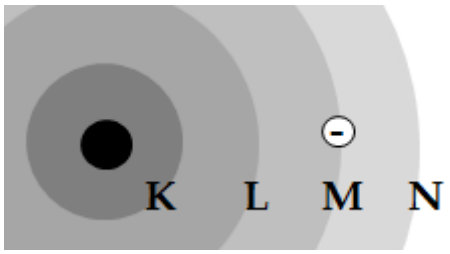
a) Segundo Bohr os elétrons giram em torno do núcleo, em órbitas fixas e bem definidas.
b) Para Rutherford os elétrons giram em torno do núcleo, em órbitas indeterminadas.
c) Enquanto o modelo de Bohr prevê prótons de mesma massa para todos os elementos, o de Rutherford prevê prótons mais pesados para os elementos de maior massa.
d) De acordo com Rutherford, o átomo contém um núcleo pesado, onde se concentra sua carga positiva.
e) O modelo atômico de Bohr prevê variações de energia de um elétron apenas quando ele se aproxima ou se afasta do núcleo.

QUESTÃO 26. Determine o número total de elétrons do átomo, observando o esquema abaixo, que representa a posição do elétron mais energético da camada M:



a) 18
b) 16
c) 28
d) 10
e) 58

QUESTÃO 27. A Figura representa as camadas na distribuição eletrônica de um átomo, e apresenta o elétron de maior energia. Assinale a alternativa que indica o bloco da tabela periódica a que pertence o elemento:



a) Bloco dos elementos representativos – 3º período.
b) Bloco dos elementos de transição interna.
c) Bloco dos elementos representativos – metais.
d) Bloco dos elementos representativos – ametais.
e) Bloco dos elementos de transição externa.

QUESTÃO 28. A água é uma molécula com geometria molecular angular. O ângulo previsto na molécula é de 90º, porém o ângulo formado na molécula da água é de 104º. Assinale a alternativa que explica essa diferença:

a) ao tamanho do átomo de oxigênio.
b) ao tamanho do átomo de hidrogênio.
c) à repulsão entre os átomos de hidrogênio, muito próximos.
d) aos dois pares de elétrons não-ligantes no átomo de oxigênio.
e) à atração entre os átomos de hidrogênio, muito próximos.

QUESTÃO 29. A forma geométrica de uma molécula define se ela será polar ou apolar, o que indicará propriedades da molécula como ponto de fusão e ebulição, solubilidade e dureza, entre outros. Assinale, respectivamente, a geometria das moléculas NH_3 e PCl_5:

a) Pirâmidal e bipirâmide triangular.
b) Piramidal e pentaédrica.
c) Triangular e bipirâmide triangular.
d) Piramidal e bipirâmide quadrada.
e) Triangular e pentaédrica.

QUESTÃO 30. O metanol é um álcool e largamente comercializado como um biocombustível para automotores. Assinale a equação química equilibrada da reação de combustão do metanol, $CH_3OH(l)$, ao ar:

a) $CH_3OH(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$
b) $2CH_3OH(l) \rightarrow CO_2(g) + CH_2OH(g)$
c) $CH_3OH(l) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$
d) $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l)$
e) $CH_3OH(l) \rightarrow CO(g) + 2H_2O(l)$

Espaço reservado para rascunho!

QUESTÃO 1. Bronze, gás ozônio e água são, respectivamente, exemplos de:
a) Mistura, substância composta, substância simples.
b) Substância simples, substância simples e substância composta.
c) Mistura, substância simples, substância composta.
d) Mistura, substância simples e mistura.
e) Substância composta, substância simples e substância composta.

QUESTÃO 2. A proposição de uma forma de quantificação de energia, para os diferentes níveis de energia que o elétron ocupa no átomo; a emissão ou absorção de energia, através da promoção ou decaimento de um elétron, para órbitas mais ou menos elevadas; e a existência de órbitas circulares bem determinadas para os elétrons, em torno de um átomo, são proposições do modelo atômico de:
a) Rutherford
b) Bohr
c) Thomson
d) Dalton
e) Lavoisier

QUESTÃO 3. Um átomo possui 26 prótons, 30 nêutrons e 23 elétrons. Qual das afirmações abaixo é FALSA?
a) O seu número atômico é 26.
b) O seu número de massa é 56.
c) No seu núcleo existem 79 partículas.
d) Esse átomo é, na realidade, um cátion.
e) Faltam 3 elétrons para que o átomo fique com carga neutra.

QUESTÃO 4. As ligações químicas são uniões estabelecidas entre átomos para formarem as moléculas, que constituem a estrutura básica de uma substância. As propriedades macroscópicas dessas substâncias serão defenidas pelo tipo de ligação química que são formadas. Das caracteristicas abaixo quais as que condizem com uma substancia iônica.
I. Conduzem electricidade no estado líquido ou dissolvido;
II. Normalmente apresentam baixo ponto de fusão;
III. Apresentam forma definida, são sólidos nas condições ambientes;
IV. No retículo cristalino cada cátion atrai simultaneamente vários ânions e vice-versa.
a) I, II, III e IV.
b) II e IV.
c) II e III.
d) I, III e IV.
e) II, III e IV.

QUESTÃO 5. Uma capela de exaustão é um gabinete ventilado, que está dentro de um ambiente laboratorial cuja ventilação também deve estar corretamente projetada, para que o sistema leve para fora do edifício os efluentes indesejáveis provocados por um procedimento efetuado no seu interior. A capela só oferecerá máxima proteção a seu usuário se for adequadamente utilizada. Qual ou quais dos procedimentos abaixo levaria a risco no laboratório.
I. Instalar os equipamentos, vidros e dispositivos que gerem fumaça uma distância maior que 20 cm da face da capela;
II. Nunca inicie qualquer trabalho que exija aquecimento, sem antes remover produtos inflamáveis da capela;
III. Alguns produtos devem ser armazenados na capela para evitar contaminação;
IV. Se necessário abrir a janela da capela para ajustar os sistemas de iluminacão, gás, vácuo, ar comprimido, instalações elétrica e hidráulica.
a) I, III e IV
b) I, II e III
c) II e III
d) II e IV
e) III e IV

QUESTÃO 6. O ácido fosfórico, H_3PO_4, é usado na preparação de fertilizantes e como acidulante em bebidas refrigerantes. Pode ser neutralizado por uma base. Analise a alternativa que mostra uma reação de neutralização parcial desse ácido.
a) $H_3PO_4 + 3NaCl \rightarrow 3HCl + Na_3PO_4$
b) $H_3PO_4 + 2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2(OH)_3PO_4 + 3H_2O$
c) $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$
d) $2H_3PO_4 + 3Mg(OH)_2 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 + 6H_2O$
e) $H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$

QUESTÃO 7. O óxido de alumínio (Al_2O_3) é usado como antiácido. A reação que ocorre no estômago é:

$$x Al_2O_3 + y HCl \rightarrow z AlCl_3 + w H_2O$$

Os coeficientes x, y, z e w são, respectivamente:
a) 1, 6, 2 e 3.
b) 1, 2, 3 e 6.
c) 2, 3, 1 e 6.
d) 4, 2, 1 e 6.
e) 2, 4, 4 e 3.

QUESTÃO 8. Para se preparar um litro de solução de $KMnO_4$ 0,1 mol L^{-1} que deve atuar como oxidante em meio ácido, são necessários do sal: (Dados de massa atômica molar, g mol^{-1}: K = 39; Mn = 55; O = 16**).**

a) 3,16 g
b) 15,8 g
c) 31,6 g
d) 0,316 g
e) 1,58 g

QUESTÃO 9. Quantos gramas de hidróxido de potássio são neutralizados por 250 mL de solução de ácido nítrico de concentração 0,20 mol L^{-1}? (Dado: massa molar do KOH = 56,0 g mol^{-1}).
a) 1,2 g
b) 2,8 g
c) 1,4 g
d) 1,0 g
e) 5,6 g

QUESTÃO 10. Aquecendo água destilada, numa panela aberta e num local onde a pressão ambiente é 0,92 atm, a temperatura de ebulição da água:
a) depende da rapidez do aquecimento.
b) será igual a 100 °C.
c) é alcançada quando a pressão máxima de vapor saturante for 1 atm.
d) será superior a 100 °C.
e) será inferior a 100 °C.

QUESTÃO 11. Um dos principais problemas da atualidade é a ocorrência da poluição ambiental. Em áreas industriais o crômio hexavalente é um poluente muito perigoso quando lançado em corpos de água, pois pode provoca doenças como câncer. Com base nessas informações, indique qual(is) desse(s) composto(s) apresenta(m) potencial cancerígeno:
I. $CrCl_3$
II. CrO_3
III. Cr_2O_3
IV. K_2CrO_4
V. $K_2Cr_2O_7$
a) Apenas o composto I.
b) Os compostos I e V.
c) Os compostos I, II e IV.
d) Os compostos II, IV e V.
e) Apenas o composto II.

QUESTÃO 12. Assinale a alternativa CORRETA.
"O ..... é usado para medir volumes bem definidos, sendo dotado de uma marca no gargalo que estabelece a capacidade que o equipamento consegue aferir". O aparelho em questão é?
a) Kitassato.
b) Erlenmeyer.
c) Proveta.
d) Balão volumétrico.
e) Condensador.

QUESTÃO 13. Um cientista, a fim de determinar se uma amostra líquida e homogênea, de origem desconhecida, era pura, resolveu investigar seu comportamento quando em ebulição. O cientista observou que durante a ebulição a temperatura se manteve constante. Logo, o cientista pode afirmar, certamente, que:
a) A amostra é uma substância pura, já que sua temperatura de ebulição permaneceu constante.
b) A amostra pode ser uma substância pura ou uma mistura azeotrópica.
c) A amostra é uma mistura azeotrópica.
d) A amostra é uma mistura eutética.
e) A amostra pode ser uma substância pura ou uma mistura eutética.

QUESTÃO 14. As forças de van der Waals, como também são conhecidas as forças intermoleculares, são as responsáveis pela existência dos estados físicos, da solubilização das substancias, entre outros fenômenos. As principais forças intermoleculares são dipolo-dipolo, dipolo-dipolo induzido, dispersão e ligacão de hidrogênio. Sobre as forças intermoleculares está INCORRETA:
a) As forças intermoleculares são fortes, se comparadas às forças intramoleculares;
b) As forças intermoleculares têm origem eletrônica, surgem de uma atração eletrostática entre nuvens de elétrons e núcleos atômicos;
c) A ligação de hidrogênio acontece entre o átomo de hidrogênio em uma ligação polar, particularmente uma ligação H-F, H-O ou H-N e um par de elétrons não compartilhado em um íon ou átomo pequeno e eletronegativo que esteja próximo;
d) A interação dipolo-dipolo é de natureza eletrostática e acontece quando os dipolos estão alinhados;
e) A ligação de hidrogênio é a mais intensa de todas as forças intermoleculares.

QUESTÃO 15. Atualmente o termo "mol" é definido como:
a) A massa atômica ou molecular expressa em gramas.
b) Um sinônimo de molécula-grama, átomo-grama, ou íon grama.
c) A massa de qualquer substância que encerra $6{,}02 \times 10^{23}$ moléculas.
d) A quantidade de matéria de um sistema que contém tantas entidades elementares quantos são os átomos contidos em 0,012 quilogramas de carbono 12.
e) O número de átomos que estão presentes em 1 grama de qualquer substância elementar, em repouso e no estado fundamental.

QUESTÃO 16. Observe as reações químicas abaixo:

I. $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$
II. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$
III. $K2O + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2O$
IV. $SO3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

Assinale a afirmativa incorreta:

a) As reações II e IV envolvem óxidos ácidos ou anidridos
b) O caráter básico dos óxidos se acentua, à medida que o oxigênio se liga a elementos mais eletronegativos.
c) As reações I e III envolvem óxidos básicos
d) O sal produzido na reação IV chama-se sulfato de sódio.
e) O sal produzido na reação III chama-se cloreto de potássio.

QUESTÃO 17. As reações químicas

I. $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$
II. $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$
III. $C_{12}H_{22}O_{11}(s) \rightarrow 12C(s) + 11H_2O(l)$
IV. $2HCl(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + 2H_2O(l)$

podem ser classificadas, respectivamente, como:

a) reação de precipitação, reação de óxido-redução, reação de decomposição, reação de neutralização.
b) reação de óxido-redução, reação de combustão, reação de decomposição, reação de precipitação.
c) reação de neutralização, reação de decomposição, reação de síntese, reação de precipitação.
d) reação de precipitação, reação de combustão , reação de decomposição, reação de óxido-redução.
e) reação de condensação, reação de óxido-redução, reação de combustão, reação de neutralização.

QUESTÃO 18. Preparou-se 100,0 mL uma solução de um ácido diprótico de massa molar 162 g mol^{-1} e densidade 1,80 g mol^{-1}, diluindo-se 1,0 mL deste ácido em quantidade suficiente de água destilada para completar o balão volumétrico até a aferição (100,0 mL). Em seguida retira-se do balão 5,0 mL da solução e titula-se com hidróxido de sódio 1 mol L^{-1}, gastando-se 1,0 mL, para a completa neutralização. A pureza do ácido analisado é de:

a) 75 %
b) 83 %
c) 70 %
d) 90 %
e) 78 %

QUESTÃO 19. Um laboratorista precisa preparar solução 1 mol L^{-1} de Na_2SO_4, aproveitando 200 mL de solução 0,8 mol L^{-1} do mesmo sal. O que ele deve fazer com a solução 0,8 mol L^{-1} é:

a) evaporar 120 mL de água.
b) adicionar 120 mL de água.
c) evaporar 40 mL de água.
d) adicionar 1400 mL de água.
e) adicionar 350 mL de água.

QUESTÃO 20. A dissolução de um sólido iônico em certa quantidade de água faz com que, em relação à água pura e nas mesmas condições de temperatura e pressão, a solução apresente:

I. Pressão osmótica menor.
II. Pressão de vapor menor.
III. Temperatura de início de fusão menor.
IV. Temperatura de início de ebulição menor.
V. Densidade maior.

Das afirmações acima estão certas, apenas:

a) I, II e V.
b) II, III e IV.
c) I, II, III e V.
d) I, II, IV e V.
e) II, III e V.

QUESTÃO 21. Uma solução pode ser considerada como uma mistura homogênea?

a) Não, pois uma solução envolve solvente e soluto, o que não ocorre em uma mera mistura homogênea.
b) Sim, pois apenas com o auxílio de uma lupa observaríamos as partículas do solvente e soluto, permanecendo um aspecto homogêneo a olho nu.
c) Não, pois a solução tem a mesma composição em toda sua extensão, o mesmo não ocorrendo na mistura homogênea.
d) Sim, pois temos todas as substâncias em uma mesma fase.
e) Não, pois a mistura homogênea precisa ter átomos de um mesmo tipo de elemento químico, o que não é uma condição necessária para uma mistura.

QUESTÃO 22. Assinale a alternativa CORRETA. Para adquirir configuração eletrônica de gás nobre, o átomo de número atômico 16 deve:

a) Perder dois elétrons.
b) Ganhar seis elétrons.
c) Perder quatro elétrons.
d) Perder seis elétrons.
e) Ganhar dois elétrons.

QUESTÃO 23. A geometria molecular baseia-se na forma espacial que as moléculas assumem pelo arranjo dos átomos ligados. Assim, cada molécula apresenta uma forma geométrica característica da natureza das ligações (iônicas ou covalentes) e dos constituintes (como elétrons de valência e eletronegatividade). Qual a forma geométrica das substâncias:

I. CO_2;
II. NH_3;
III. CH_4;
IV. H_2CO.

a) I - linear; II - piramidal trigonal; III - tetraédrica; IV - trigonal plana.
b) I - linear; II - trigonal plana; III - tetraédrica; IV - piramidal trigonal.
c) I - angular; II - piramidal trigonal; III - tetraédrica; IV - bipirâmide trigonal.
d) I - angular; II - trigonal plana; III - tetraédrica; IV - bipirâmide trigonal.
e) I - tetraédrica; II - trigonal plana; III - tetraédrica; IV - piramidal trigonal.

QUESTÃO 24. Se átomos do elemento genérico **W** que formam íons bivalentes negativos ligam-se a átomos de outro elemento $_{37}\mathbf{Y}^{85}$, a fórmula do composto formado e a função inorgânica a que pertence são, respectivamente:

a) YW_2; óxido.
b) W_2Y_3; sal.
c) Y_2W; sal.
d) W_3Y_2; óxido.
e) Y_2W; ácido.

QUESTÃO 25. Uma porção equivalente a "x" gramas de "gelo seco" produz, por sublimação, nas condições normais de temperatura e pressão, um volume de gás carbônico, em litros, igual a:

a) $\frac{x}{22{,}4\,.\,44}$
b) $\frac{x}{22{,}4}$
c) $\frac{x\,.\,44}{22{,}4}$
d) $x.22{,}4$
e) $\frac{x\,.\,22{,}4}{44}$

QUESTÃO 26. No século XVIII, a Química, a exemplo da Física, torna-se uma ciência exata. Lavoisier iniciou na Química o método científico, estudando os porquês e as causas dos fenômenos. Assim, descobriu que as transformações químicas e físicas ocorrem com a conservação da matéria. Outras leis químicas também foram propostas e, dentre elas, as ponderais, ainda válidas. Com base nas leis ponderais, pode-se afirmar que, de acordo com:

I. a Lei da Conservação da Massa (Lavoisier), 1,0 g de ferro ao ser oxidado pelo oxigênio, produz 1,0 g de óxido férrico;
II. a Lei da Conservação da Massa, ao se usar 16 g de oxigênio molecular para reagir completamente com 40 g de cálcio, são produzidas 56 g de óxido de cálcio;
III. a Lei das Proporções Definidas, se 1,0 g de Ferro reage com 0,29 g de oxigênio para formar o composto óxido ferroso, 2,0 g de ferro reagirão com 0,87 g de oxigênio, produzindo o mesmo composto;
IV. a Lei das Proporções Múltiplas, dois mols de Ferro reagem com dois mols de oxigênio para formar óxido ferroso; logo, dois mols de ferro reagirão com três mols de oxigênio para formar óxido férrico.

Assinale a opção correta:

a) As afirmativas I e II estão corretas.
b) A afirmativa II está correta.
c) As afirmativas II e IV estão corretas.
d) As afirmativas II e III estão corretas.
e) A afirmativa III está correta.

QUESTÃO 27. Em um prato de uma balança colocamos 1000 g de Ag e em outro prato 1 kg de Fe. Podemos concluir que:

a) em ambos os pratos o número de átomos é o mesmo.
b) há mais átomos de prata do que de ferro.
c) haverá um desequilibro entre os pratos da balança.
d) nada podemos concluir, pois faltam dados que só poderiam ser obtidos experimentalmente.
e) há mais átomos de ferro do que de prata.

QUESTÃO 28. Acrescentando um volume $\mathbf{V_2}$ (em mL) de uma solução aquosa 1,0 molar de nitrato de chumbo a um volume $\boldsymbol{V_1}$ (em mL) 1,0 molar em sulfato de potássio e supondo que a reação representada pela equação:

$$Pb^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow PbSO_4(s)$$

seja completa, em qual das alternativas seria formada a maior quantidade de $PbSO_4(s)$?

a) $\boldsymbol{V_1} = 10$; $\boldsymbol{V_2} = 20$.
b) $\boldsymbol{V_1} = 15$; $\boldsymbol{V_2} = 15$.
c) $\boldsymbol{V_1} = 5$; $\boldsymbol{V_2} = 25$.
d) $\boldsymbol{V_1} = 20$; $\boldsymbol{V_2} = 10$.
e) $\boldsymbol{V_1} = 25$; $\boldsymbol{V_2} = 5$.

QUESTÃO 29. Considere o texto adiante.

"Se as células vermelhas do sangue forem removidas para um béquer contendo água destilada, há passagem da água para .....(I)..... das células.

Se as células forem colocadas numa solução salina concentrada, há migração da água para .....(II)..... das células com o .....(III)..... das mesmas.

As soluções projetadas para injeções endovenosas devem ter .....(IV)..... próximas às das soluções contidas nas células."

Para completa-lo corretamente, I,II, III e IV devem ser substituídos, respectivamente, por:

a) fora – dentro – inchaço – condutividade térmica.
b) dentro – fora – enrugamento – pressão osmótica.
c) dentro – fora – enrugamento – colorações.
d) fora – fora – enrugamento – temperatura de ebulição.
e) dentro – dentro – inchaço – densidades.

QUESTÃO 30. A molaridade de uma solução **X** de ácido nítrico é o triplo da molaridade de outra solução **Y** de mesmo ácido. Ao se misturar 200 mL da solução **X** com 600 mL da solução **Y**, obtém-se uma solução 0,3 mol L^{-1} do ácido. Pode-se afirmar, então, que as molaridades das soluções **X** e **Y** são, respectivamente:

a) 0,45 mol L^{-1} e 0,15 mol L^{-1}.
b) 0,51 mol L^{-1} e 0,17 mol L^{-1}.
c) 0,60 mol L^{-1} e 0,20 mol L^{-1}.
d) 0,75 mol L^{-1} e 0,25 mol L^{-1}.
e) 0,30 mol L^{-1} e 0,10 mol L^{-1}.

Espaço reservado para rascunho!

QUESTÃO 1. Uma determinada marca de água mineral apresenta em seu rótulo as seguintes informações:

Composição química provável	Concentração ($mg\ L^{-1}$)
Bicarbonato de Magnésio	1,46
Cloreto de Potássio	1,09
Cloreto de Sódio	15,25
Nitrato de Magnésio	0,24
Nitrato de Potássio	0,33
Sulfato de Cálcio	3,40
Sulfato de Estrôncio	0,02
Sulfato de Magnésio	0,99

Com base nestas informações podemos afirmar que esta água mineral:

a) É uma mistura homogênea, já que é uma solução aquosa das substâncias listadas, estando todas contidas na mesma fase;
b) É uma mistura heterogênea, já que os sais mostrados estão em suspensão aquosa;
c) É uma substância simples, já que apresenta uma única fase;
d) Não deve ser bebida, pois nela contém produtos químicos;
e) É prejudicial a saúde de todos, pois o ser humano não deve consumir elementos metálicos como sódio, cálcio e magnésio.

QUESTÃO 2. Os resíduos sólidos constituem um problema grave na sociedade atual. Se devidamente recolhidos e condicionados, os resíduos orgânicos podem ser aproveitados como matéria-prima para a produção do gás metano, CH_4, o qual pode ser utilizado como combustível.

Sobre o gás metano é CORRETO afirmar, exceto:

a) 16 g de gás metano nas CNTP ocupam 22,4 dm^3.
b) É um dos gases que contribuem para o efeito estufa.
c) E resultado da decomposição de restos de alimentos.
d) É um gás ideal.
e) É um gás inflamável.

QUESTÃO 3. Os números atômicos de dois elementos **X** e **Y** são, respectivamente, 16 e 19. Determine a fórmula bruta do composto que resulta da combinação de ambos.

a) Y_2X
b) YX
c) YX_2
d) Y_3X_2
e) Y_2X_3

QUESTÃO 4. Uma capela de exaustão é um gabinete ventilado, que está dentro de um ambiente laboratorial cuja ventilação também deve estar corretamente projetada, para que o sistema leve para fora do edifício os efluentes indesejáveis provocados por um procedimento efetuado no seu interior. A capela só oferecerá máxima proteção a seu usuário se for adequadamente utilizada. Qual ou quais dos procedimentos abaixo levaria a risco no laboratório.

I. Instalar os equipamentos, vidros e dispositivos que gerem fumaça uma distância maior que 20 cm da face da capela;
II. Nunca inicie qualquer trabalho que exija aquecimento, sem antes remover produtos inflamáveis da capela;
III. Alguns produtos devem ser armazenados na capela para evitar contaminação;
IV. Se necessário abrir a janela da capela para ajustar os sistemas de iluminacão, gás, vácuo, ar comprimido, instalações elétrica e hidráulica.

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

QUESTÃO 5. A equação abaixo representa o equilíbrio químico entre a amônia, nitrogênio e hidrogênio obtido em condições específicas de temperatura e pressão.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \leftrightharpoons 2NH_3(g)$$

Podemos afirmar, exceto:

a) A partir de uma quantidade inicial de N_2 e H_2, nas condições adequadas, ocorre a reação química até que seja atingido o equilíbrio com as respectivas concentrações.
b) Todo o nitrogênio gasoso reage estequiometricamente com o hidrogênio formando a amônia.
c) Para a formação de 2 mols de amônia, precisamos de 1 mol de N_2 e 3 mols de H_2.
d) O aumento da pressão desloca o equilíbrio no sentido da formação da amônia.
e) Nas condições de equilíbrio, encontramos quantidades constantes de N_2, H_2 e NH_3.

QUESTÃO 6. O ácido fosfórico, H_3PO_4, é usado na preparação de fertilizantes e como acidulante em bebidas refrigerantes. Pode ser neutralizado por uma base. Analise a alternativa que mostra uma reação de neutralização parcial desse ácido.

a) $H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$
b) $H_3PO_4 + 3NaCl \rightarrow 3HCl + Na_3PO_4$
c) $H_3PO_4 + 2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2(OH)_3PO_4 + 3H_2O$
d) $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$
e) $H_3PO_4 + 3Mg(OH)_2 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

QUESTÃO 7. O óxido de alumínio (Al_2O_3) é usado como antiácido. A reação que ocorre no estômago é:

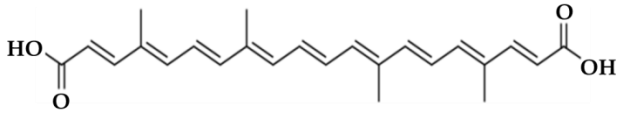
$$x Al_2O_3 + y HCl \rightarrow z AlCl_3 + w H_2O$$

Os coeficientes x, y, z e w são, respectivamente:
a) 1, 2, 3 e 6.
b) 2, 3, 1 e 6.
c) 4, 2, 1 e 6.
d) 2, 4, 4 e 3.
e) 1, 6, 2 e 3.

QUESTÃO 8. Em 1896, o cientista francês Henri Becquerel guardou uma amostra de óxido de urânio em uma gaveta que continha placas fotográficas. Ele ficou surpreso ao constatar que o composto de urânio havia escurecido as placas fotográficas. Becquerel percebeu que algum tipo de radiação havia sido emitida pelo composto de urânio e chamou esses raios de radiatividade. Os núcleos radiativos comumente emitem três tipos de radiação: partículas α, partículas β e raios γ.
Essas três radiações são, respectivamente:
a) Elétrons, fótons e nêutrons.
b) Núcleos de hélio, elétrons e fótons.
c) Nêutrons, elétrons e fótons.
d) Núcleos de hélio, fótons e elétrons.
e) Fótons, núcleos de hélio e elétrons.

QUESTÃO 9. Diversos fatores interferem na taxa de colisão entre as moléculas mudando a velocidade de uma reação química. Dentre os fatores listados abaixo, assinale aquele que não influencia a velocidade das reações químicas.
a) Volume do recipiente.
b) Concentração dos reagentes.
c) Temperatura
d) Pressão.
e) Presença de catalisador.

QUESTÃO 10. Norbixina ($C_{24}H_{30}O_4$) é uma substância orgânica vermelha extraída do fruto do urucuzeiro — urucu, cujas sementes reduzidas a pó, são muito usadas para colorir alimentos e em filtros solares.



Sua cadeia carbônica é classificada como:
a) Aromática, normal, insaturada e homogênea.
b) Alifática, ramificada, insaturada e heterogênea.
c) Aromática, normal, saturada e homogênea.
d) Alifática, ramificada, insaturada e homogênea.
e) Aromática, ramificada, insaturada e homogênea.

QUESTÃO 11. Observe os átomos e íons de alguns elementos químicos. Assinale alternativa FALSA:
Ca^{2+} ($_{20}Ca^{42}$) S^{2-} ($_{16}S^{32}$) Na^0 ($_{11}Na^{23}$) Al^{3+} ($_{13}Al^{27}$)
a) Os íons Ca^{2+} e S^{2-} são isoeletrônicos.
b) O número de prótons do íon Al^{3+} é igual a 10.
c) O íon S^{2-} possui 18 elétrons.
d) O átomo neutro Na^0 possui 12 nêutrons.
e) O Al^0 e Al^{3+} são isótopos.

QUESTÃO 12. Objetos e figuras que apresentam no escuro alguma luminosidade ou brilho podem apresentar em sua constituição sulfeto de zinco. Os elétrons que compõem os átomos dessa substância absorvem energia luminosa e saltam para níveis de energia mais externos de seus átomos. Quando no escuro, esses elétrons retornam aos seus níveis de energia de origem, liberando energia luminosa apresentando brilho. Essa característica pode ser explicada considerando o modelo atômico de:
a) Bohr.
b) Dalton.
c) Thomson.
d) Rutherford.
e) Lavoisier.

QUESTÃO 13. As reações químicas abaixo podem ser classificadas, respectivamente, como:
I. $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$
II. $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$
III. $C_{12}H_{22}O_{11}(s) \rightarrow 12\,C(s) + 11H_2O(l)$
IV. $2HCl(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + 2H_2O(l)$
a) I - reação de óxido-redução; II - reação de combustão; III - reação de decomposição; IV - reação de precipitação.
b) I - reação de neutralização; II - reação de decomposição; III - reação de síntese; IV - reação de precipitação.
c) I - reação de precipitação; II - reação de óxido-redução; III - reação de decomposição; IV - reação de neutralização.
d) I - reação de precipitação; II - reação de combustão; III - reação de decomposição; IV - reação de óxido-redução.
e) I - reação de condensação; II - reação de óxido-redução; III - reação de combustão; IV - reação de neutralização.

QUESTÃO 14. Observe as reações químicas abaixo:

I. $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$
II. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$
III. $K_2O + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2O$
IV. $SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

Assinale a afirmativa INCORRETA:

a) As reações II e IV envolvem óxidos ácidos ou anidridos
b) As reações I e III envolvem óxidos básicos
c) O sal produzido na reação IV chama-se sulfato de sódio.
d) O sal produzido na reação III chama-se cloreto de potássio.
e) O caráter básico dos óxidos se acentua, à medida que o oxigênio se liga a elementos mais eletronegativos.

QUESTÃO 15. A partir dos dados de entalpias de formação das reações abaixo, calcule a variação de entalpia da reação de combustão do propano (C_3H_8), a 25 °C e 1 atm.

Reações	ΔH/kcal mol^{-1}
$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	-94
$H_2(g) + ½\ O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$	-86
$3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$	-34

a) -592
b) -660
c) -410
d) -378
e) -600

QUESTÃO 16. Os catalisadores utilizados em automóveis têm como objetivo converter os gases resultantes da combustão em substâncias com menor impacto ambiental. Dentre as conversões catalíticas efetuadas, temos a do CO em CO_2 e a do NO para o NO_2. Dentre as afirmativas abaixo quais são CORRETAS.

I. Os conversores catalíticos são componentes do sistema de exaustão dos automóveis.
II. Os catalisadores, ao final do processo, são totalmente recuperados e podem ser reutilizados.
III. Os catalisadores interferem no mecanismo da reação, diminuindo a energia de ativação.
IV. Quanto maior a superfície de contato entre o catalisador e os gases expelidos, mais eficiente é o processo de conversão.

a) Estão corretas as afirmativas II, III, e IV.
b) Estão corretas as afirmativas II e III.
c) Todas as afirmativas estão corretas.
d) Estão corretas as afirmativas II e IV
e) Estão corretas as afirmativas III e IV

QUESTÃO 17. Ao longo de uma festa de aniversário em um dia de verão, na cidade de Manaus, foram utilizados na decoração balões cujos volumes eram iguais a $\boldsymbol{V}$, foram preenchidos exclusivamente com o gás hélio até a pressão interna atingir o valor $\boldsymbol{p}$. A temperatura ambiente ao longo da festa de aniversário se manteve em 42 °C.
O número de átomos de hélio no interior do balão é:
(Dados: R = constante dos gases ideais em mmHg L mol^{-1} K^{-1}. Massa atômica molar do He = 4 g mol^{-1}. Relação matemática entre as temperaturas Kelvin e Celsius: T(K) ≈ T(°C) + 273.)

a) $\left(\frac{\boldsymbol{p.V}}{\boldsymbol{R}.315}\right).6{,}02 \times 10^{23}$
b) $\left(\frac{\boldsymbol{p.V}}{\boldsymbol{R}.315}\right)$
c) $6{,}02 \times 10^{23}$
d) $\left(\frac{\boldsymbol{p.V}}{\boldsymbol{R.42}}\right).6{,}02 \times 10^{23}$
e) $\left(\frac{\boldsymbol{p.V}}{\boldsymbol{R.42}}\right)$

QUESTÃO 18. Foi calculada a constante de equilíbrio $\boldsymbol{k_{eq}}$ = 0,5 para a seguinte reação química:

$$A + 2B \leftrightharpoons C + D$$

Partindo de uma mistura onde as concentrações iniciais de **A** e **B** sejam respectivamente iguais a 4 mol L^{-1} e 6 mol L^{-1}, e as concentrações de **C** e **D** no equilíbrio sejam iguais a $\boldsymbol{c}$ mol L^{-1} e $\boldsymbol{d}$ mol L^{-1}. Com base nos dados pode-se afirmar que:

I. As concentrações no equilíbrio de **A** e **B** são iguais a 2 mol L^{-1}.
II. As concentrações no equilíbrio de **A** e **B** são iguais a 4 mol L^{-1}.
III. As concentrações iniciais de **C** e **D** são iguais a 0 (zero).
IV. No equilíbrio, as velocidades no sentido direto e no sentido inverso são iguais.
V. No final da reação, temos apenas os compostos **C** e **D**.

a) II, III, e IV são as afirmativas corretas.
b) II e III são as afirmativas corretas.
c) II e IV são as afirmativas corretas.
d) I, III, e IV são as afirmativas corretas.
e) III, IV e V são as afirmativas corretas.

QUESTÃO 19. Quando um elemento **X** emite partícula beta, transforma-se em **Y**. Os elementos **X** e **Y** são:

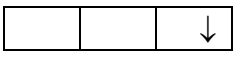
a) Isótopos.
b) Alótropos.
c) Isóbaros.
d) Isótonos.
e) Isoeletrônicos.

QUESTÃO 20. Isomeria é uma palavra criada por Berzelius em 1830. Ela vem do grego e significa "mesma composição" (iso = mesma(s) e meros = partes). A **isomeria** é dividida em duas categorias: **plana** e **espacial**. A **isomeria plana**, ao contrário da **isomeria espacial**, é facilmente verificável através da representação plana (fórmula estrutural plana) das moléculas das diferentes substâncias. Dadas as fórmulas moleculares abaixo qual é a possível **isomeria plana** que pode ocorrer em cada uma delas.

I. C_2H_6O;
II. C_3H_6;
III. C_3H_8O;
IV. $C_4H_{11}N$

a) I - Isomeria plana de cadeia; II - Isomeria plana de funcão; III - Isomeria plana de posição; IV - Isomeria de compensação;
b) I - Isomeria plana de cadeia; II - Isomeria plana de funcão; III - Isomeria plana de posição; IV - Isomeria tautomérica;
c) I - Isomeria plana de função; II - Isomeria plana de cadeia; III - Isomeria plana compensação; IV - Isomeria tautomérica;
d) I - Isomeria plana de função; II - Isomeria plana de posição; III - Isomeria plana de compensação; IV - Isomeria tautomérica;
e) I - Isomeria plana de função; II - Isomeria plana de cadeia; III - Isomeria plana de posição; IV - Isomeria de compensação.

QUESTÃO 21. Determine o número total de elétrons do átomo, observando o esquema abaixo, que representa a posição do elétron mais energético da camada M:



a) 16
b) 28
c) 18
d) 10
e) 58

QUESTÃO 22. Se átomos do elemento genérico W que formam íons bivalentes negativos ligam-se a átomos de outro elemento $_{37}Y^{85}$, a fórmula do composto formado e a função inorgânica a que pertence são, respectivamente:

a) YW_2; óxido.
b) W_2Y_3; sal.
c) Y_2W; sal.
d) W_3Y_2; óxido.
e) Y_2W; ácido.

QUESTÃO 23. Considere o texto adiante.

"Se as células vermelhas do sangue forem removidas para um béquer contendo água destilada, há passagem da água para .....(I)..... das células.

Se as células forem colocadas numa solução salina concentrada, há migração da água para .....(II)..... das células com o .....(III)..... das mesmas.

As soluções projetadas para injeções endovenosas devem ter .....(IV)..... próximas às das soluções contidas nas células."

Para completa-lo corretamente, I,II, III e IV devem ser substituídos, respectivamente, por:

a) fora – dentro – inchaço – condutividade térmica.
b) dentro – fora – enrugamento – colorações.
c) fora – fora – enrugamento – temperatura de ebulição.
d) dentro – fora – enrugamento – pressão osmótica.
e) dentro – dentro – inchaço – densidades.

QUESTÃO 24. Um mol de um gás ideal é comprimido em condições isotérmicas de uma pressão inicial p_1 e um volume V_1 até uma pressão final seja p_2 e o volume, V_2. Acerca deste processo é CORRETO afirmar, exceto:

a) Se a pressão p_2 for muito elevada e a temperatura suficientemente baixa, pode ocorrer à condensação do gás.
b) Os valores para a pressão e volume seguem a Lei de Boyle: $p_1V_1 = p_2V_2$.
c) O gráfico de p *versus* V gera uma hipérbole.
d) A pressão p_2 é maior que p_1 e o volume V_2 é menor que V_1.
e) Se a pressão p_2 for duas vezes maior que p_1, o volume V_2 será a metade de V_1.

QUESTÃO 25. Aos resfriarmos um recipiente que contém um sistema químico em equilíbrio, observa-se um deslocamento deste equilíbrio com o aumento da concentração da substância **C**.

$$A(aq) + B(aq) \leftrightharpoons C(aq)$$

Assinale a alternativa CORRETA.

a) O sentido direto no equilíbrio é endotérmico.
b) O sentido inverso no equilíbrio em questão é endotérmico.
c) A substância **C** tem maior conteúdo entálpico que **A** e **B**.
d) É impossível deslocar o equilíbrio no sentido direto resfriando-se o sistema.
e) Todos os compostos envolvidos são insolúveis em água.

QUESTÃO 26. Acrescentando um volume V_2 (em mL) de uma solução aquosa 1,0 mol L^{-1} de nitrato de chumbo a um volume V_1 (em mL) 1,0 mol L^{-1} em sulfato de potássio e supondo que a reação representada pela equação:

$$Pb^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow PbSO_4(s)$$

seja completa, em qual das alternativas seria formada a maior quantidade de $PbSO_4(s)$?

a) $V_1 = 10$; $V_2 = 20$.
b) $V_1 = 5$; $V_2 = 25$.
c) $V_1 = 20$; $V_2 = 10$.
d) $V_1 = 15$; $V_2 = 15$.
e) $V_1 = 25$; $V_2 = 5$.

QUESTÃO 27. A destilação fracionada é o método utilizado para separar misturas homogêneas, do tipo líquido–líquido. Exemplo de mistura deste tipo é o petróleo, ou uma simples mistura de água e álcool. Qual dos conjuntos de vidrarias e equipamentos abaixo é necessário para a montagem de um sistema de destilação fracionada.

a) Bico de busen, condensador, pérolas de vidro, balão de destilação, termômetro e balão volumétrico;
b) Manta elétrica, pérolas de vidro, balão de destilação, termômetro e coluna de destilação e erlenmeyer;
c) Manta elétrica, condensador, pérolas de vidro, balão de destilação, termômetro e coluna de destilação;
d) Bico de busen, condensador, proveta, termômetro, balão de destilação, erlenmeyer e balão coletor;
e) Manta elétrica, condensador, pérolas de vidro, balão de destilação, termômetro, balão coletor e coluna de destilação.

QUESTÃO 28. Considere a equação nuclear incompleta:

$$Pu^{239} + _____ \rightarrow Am^{240} + 1p + 2n$$

Para completar a equação, é correto afirmar que o amerício-240 é um isótopo radioativo que se obtém, juntamente com um próton e dois nêutrons, a partir do bombardeio do plutônio-239 com:

a) partículas beta.
b) partículas alfa.
c) radiações gama.
d) raios X.
e) deutério.

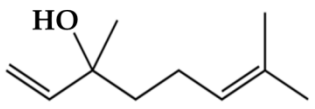
QUESTÃO 29. No século XVIII, a Química, a exemplo da Física, torna-se uma ciência exata. Lavoisier iniciou na Química o método científico, estudando os porquês e as causas dos fenômenos. Assim, descobriu que as transformações químicas e físicas ocorrem com a conservação da matéria. Outras leis químicas também foram propostas e, dentre elas, as ponderais, ainda válidas. Com base nas leis ponderais, pode-se afirmar que, de acordo com:

I. a Lei da Conservação da Massa (Lavoisier), 1,0 g de ferro ao ser oxidado pelo oxigênio, produz 1,0 g de óxido férrico;
II. a Lei da Conservação da Massa, ao se usar 16,0 g de oxigênio molecular para reagir completamente com 40,0 g de cálcio, são produzidas 56 g de óxido de cálcio;
III. a Lei das Proporções Definidas, se 1,0 g de ferro reage com 0,29 g de oxigênio para formar o composto óxido ferroso, 2,0 g de ferro reagirão com 0,87 g de oxigênio, produzindo o mesmo composto;
IV. a Lei das Proporções Múltiplas, dois mols de ferro reagem com dois mols de oxigênio para formar óxido ferroso; logo, dois mols de ferro reagirão com três mols de oxigênio para formar óxido férrico.

Assinale a opção correta:

a) As afirmativas I e II estão corretas.
b) A afirmativa II está correta.
c) As afirmativas II e IV estão corretas.
d) As afirmativas II e III estão corretas.
e) A afirmativa III está correta.

QUESTÃO 30. O pau-rosa (*Aniba rosaeodora Ducke*) - árvore nativa da Amazônia incluída pelo Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) na lista de espécies sob risco de extinção é a materia-prima que fornece a mais cobiçada substância da indústria de fragrâncias, o linalol, óleo que serve como matéria-prima para a fabricação do famoso perfume francês Chanel nº 5. Com base na fórmula estrutural do lianalol podemos afirmar que:



a) Possui isomeria geométrica e óptica.
b) Possui somente isomeria óptica.
c) Não possui carbono assimétrico.
d) A dupla ligação terminal representa o isômero *cis*.
e) Seu isômero planar seria o 3,7-dimetil-octa-1,6-dien-3-ol.

Espaço reservado para rascunho!