QUESTÃO 1. É característica de toda substância que compõe uma matéria, quando recebe influência pela alteração de pressão e temperatura, sofrer as mudanças de fases de agregação que são:
a) Fria, quente e rarefeita.
b) Gasosa, líquida e rarefeita.
c) Fria, densa e sólida.
d) Quente, gasosa e rarefeita.
e) Gasosa, líquida e sólida.

QUESTÃO 2. Sabemos que os pontos de fusão e de ebulição dos elementos são muito importantes no caso de resistência de materiais ou de separação de misturas. Observe a Tabela Periódica para indicar o elemento com maior ponto de fusão:
a) Ni
b) Zn
c) Si
d) Cr
e) Ti

QUESTÃO 3. O J. J. Thomson descreveu um modelo atômico que ficou popularmente conhecido como "modelo do pudim de passas". De acordo com este modelo, no átomo existem componentes, que Thomson originalmente chamou de "corpúsculos", cada um contendo carga negativa, e que são contrabalanceadas por uma grande carga positiva, espalhada por todo o átomo. Estes "corpúsculos" seriam os:
a) Elétrons
b) Nêutrons
c) Prótons
d) Bósons de Higgs
e) Átomos

QUESTÃO 4. Os elementos Escândio (Es), Praseodímio (Pr) e Gálio (Ga) estão, respectivamente, na subdivisão entre os blocos dos elementos de:
a) Transição interna, transição simples e representativos.
b) Representativos, transição simples e transição interna.
c) Representativos, transição interna e transição simples.
d) Transição simples, transição interna e representativos.
e) Transição simples, representativo e transição interna.

QUESTÃO 5. Quando um ou mais elétrons são removidos de um átomo, a partícula resultante necessariamente é:
a) Um íon negativo.
b) Um ânion.
c) Um átomo radioativo.
d) Um átomo de diferente número atômico.
e) Um íon positivo.

QUESTÃO 6. Indique a fórmula química, pela(s) a(s) ligação(ões), através do esquema de Lewis, entre $_{13}Al$ e $_{16}S$.
a) Al_2S_3
b) Al_3S_2
c) AlS_2
d) SAl_2
e) S_2Al_3

QUESTÃO 7. Assinale a alternativa que melhor completa as lacunas: "Para uma mistura homogênea composta por líquido e líquido, utiliza-se _____ para separar as substâncias: _____a mistura colocada num balão com _____, adaptado _____. A separação dos líquidos é controlada _____".
a) A decantação; filtrando; funil; numa haste; pela torneira de teflon.
b) A destilação; aquecendo; bico de Bunsen; num sistema de resfriamento; pelo recolhimento de uma das substâncias num béquer.
c) Filtração; homogeneizando; funil; uma haste; pelo recolhimento de uma das substâncias num béquer.
d) A decantação; movimentando; funil; numa haste; pelo volume na proveta.
e) A destilação fracionada; aquecendo; termômetro; num condensador; pela temperatura.

QUESTÃO 8. Em 0,5 mol de quinina, substância utilizada no tratamento de malária, há 120 g de carbono, 12 g de hidrogênio, 1,0 mol de nitrogênio e 1,0 mol de átomos de oxigênio. Pode-se concluir que a fórmula molecular da quinina (massa molar = 324 g mol^{-1}) é:
a) $C_{20}H_{12}N_2O_2$
b) $C_{10}H_{12}NO$
c) $C_{20}H_{24}N_2O_2$
d) $C_{10}H_6N_2O_2$
e) C_3H_6NO

QUESTÃO 9. Em uma análise de 7,1 g de massa de amostra de óxido de fósforo determinou-se 4,0 g de fósforo. Calculando a massa de oxigênio no composto, determine a composição centesimal desse óxido para fósforo e oxigênio.

a) 40 % de P e 71 % de O.
b) 21,8 % de P e 28,2 % de O.
c) 40 % de P e 31 % de O.
d) 43,66 % de P e 56,33 % de O.
e) 50 % de P e 50 % de O.

QUESTÃO 10. Os processos de peneiração, ventilação, sublimação são utilizados para realizar separação de mistura entre componentes:

a) Sólido – líquido.
b) Sólido – gás.
c) Sólido – sólido.
d) Líquido – líquido.
e) Líquido – gás.

QUESTÃO 11. Indique as afirmativas **incorretas**:

I. O estado gasoso é aquele em que a matéria possui volume próprio e forma variável.
II. É possível mudar o estado físico de uma placa de ferro de sólido para líquido.
III. O estado sólido é aquele em que a matéria possui volume próprio e forma própria.
IV. Não é possível mudar o estado físico do ar atmosférico de gasoso para sólido.
V. O estado líquido é aquele em que a matéria possui volume variável e forma própria.

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

QUESTÃO 12. O bromato de potássio, produto de aplicação controvertida na fabricação de pães, apresenta elementos, na ordem indicada na fórmula, das famílias:

a) Alcalinos, halogênios, calcogênios.
b) Alcalino-terrosos, calcogênios, halogênios.
c) Calcogênios, halogênios, alcalinos.
d) Halogênios, calcogênios, alcalinos.
e) Alcalino-terrosos, halogênios, calcogênios.

QUESTÃO 13. Assinale a alternativa que melhor completa a afirmação a seguir: "Uma vez que o núcleo dos átomos apresenta _____ muito maior que a do elétron, a _____ do átomo é aproximadamente igual à _____".

a) Massa; massa; massa de seu núcleo.
b) Carga; carga; carga de seu núcleo.
c) Massa; massa; massa de seus nêutrons.
d) Carga; carga; carga de seus prótons.
e) Massa; massa; massa de seus prótons.

QUESTÃO 14. De acordo com o modelo atômico de Bohr, por que os elétrons não se movem para dentro do núcleo?

a) Por que os elétrons se encontram em níveis permitidos (quantizados) de energia e existe um nível mínimo de energia.
b) Por que sofrem repulsão pelos prótons presentes no núcleo.
c) Porque os níveis de energia são barreiras físicas que aprisionam o elétron, impedindo assim sua saída de um determinado nível de energia.
d) Por que o princípio da incerteza de Heisenberg afirma que é impossível saber o momento linear e a velocidade do elétron, simultaneamente.
e) Porque os elétrons só podem ir a níveis superiores de energia, nunca podendo retornar a um nível de energia inferior.

QUESTÃO 15. Assinale a alternativa que melhor completa a afirmação a seguir: "Na tabela periódica, à medida que ocorre a organização dos elementos da esquerda para a direita, a carga do núcleo _____ e o raio atômico _____. Isso provoca um aumento da atração do núcleo pelos _____, com um consequente aumento _____":

a) Aumenta – aumenta – prótons – da massa atômica.
b) Diminui – aumenta – elétrons – da densidade.
c) Aumenta – diminui – elétrons – da energia de ionização.
d) Aumenta – diminui – elétrons – das camadas de energia.
e) Aumenta – diminui – elétrons – das camadas de energia.

QUESTÃO 16. Estudando os níveis e subníveis de energia na distribuição eletrônica, observe o esquema abaixo que representa o elétron mais energético do átomo, e determine o número total de elétrons:

	↑	

da camada ***p***

a) 83 elétrons.
b) 82 elétrons.
c) 5 elétrons.
d) 62 elétrons.
e) 32 elétrons.

QUESTÃO 17. Dada as ligações a seguir, assinale qual é a ligação de menor polaridade.
a) H – O
b) H – I
c) H – N
d) H – F
e) H – P

QUESTÃO 18. Um químico encontrou duas substâncias sólidas desconhecidas, **A** e **B**, e fez as seguintes observações:
I. A substância **A** é solúvel em água e insolúvel em hexano, enquanto a substância B é insolúvel em água e em hexano.
II. A substância **A** não conduz corrente elétrica no estado sólido, mas apresenta alta condutividade elétrica quando em solução aquosa ou no estado fundido, enquanto a substância **B** não conduz eletricidade e não se funde quando aquecida até 1000 ^{o}C.
III. A substância **B** apresenta elevada dureza.

Considerando essas características, pode-se dizer que as substâncias **A** e **B** são, respectivamente, um(a):
a) Sólido iônico e um sólido covalente
b) Substância molecular polar e uma substância molecular apolar
c) Sólido iônico e uma substância molecular apolar.
d) Sólido iônico e um metal.
e) Substância molecular polar e um sólido covalente.

QUESTÃO 19. Quantos átomos de cloro existem em uma única molécula de um composto de massa molecular igual a 154 g mol^{-1}, e com 92,2 % de cloro?
a) 2
b) 4
c) 8
d) 10
e) 6

QUESTÃO 20. A formação do diamante e grafite, e do oxigênio e ozônio, são exemplos de qual fenômeno?
a) Formação de fases, sólido-sólido e gás-gás.
b) Formação de substâncias simples com fase heterogênea.
c) Alotropia.
d) Formação de substâncias compostas.
e) Misturas homogêneas.

QUESTÃO 21. Sabemos que um composto é constituído por mais de um elemento, sendo representado por uma fórmula química, e que a sua massa molar (*M*) é a massa em gramas de 1 mol do composto. Determine a massa molar de ácido sulfúrico e óxido de ferro, respectivamente, H_2SO_4 e $2Fe_2O_3$:
a) 49,05 g mol^{-1} e 319,37 g mol^{-1}.
b) 98,07 g mol^{-1} e 159,68 g mol^{-1}.
c) 82,07 g mol^{-1} e 71,84 g mol^{-1}.
d) 68,03 g mol^{-1} e 143,68 g mol^{-1}.
e) 103,84 g mol^{-1} e 199,53 g mol^{-1}.

QUESTÃO 22. Assinale a alternativa **incorreta**:
a) $_{11}$Na com 11 prótons e 11 elétrons estando com completa distribuição eletrônica.
b) Os gases nobres são denominados os elementos quimicamente estáveis, cujos átomos apresentam a última camada de elétrons completa.
c) A estabilidade de um átomo ou de um íon está diretamente relacionada com a presença de oito elétrons na ultima camada eletrônica.
d) $_{11}Na^{+}$ é a forma instável em relação ao átomo neutro $_{11}$Na.
e) Nenhuma das alternativas anteriores.

QUESTÃO 23. Dada os pontos de fusão (PF) e de ebulição (PE) na tabela abaixo, indique o estado físico do oxigênio, à temperatura de -220 ^{o}C, e do hélio, à temperatura de – 269 ^{o}C, respectivamente:

Substância	PF (ºC)	PE (ºC)
Oxigênio	-218,8	-195,8
Hélio	-269,7	-268,9

a) Sólido e líquido.
b) Líquido e sólido.
c) Gasoso e gasoso.
d) Líquido e gasoso.
e) Gasoso e líquido.

QUESTÃO 24. O átomo de Hidrogênio pode se apresentar em três formas: o Prótio (1 próton, sem nêutron), o Deutério (1 próton e 1 nêutron) e o Trítio (1 próton e 2 nêutrons). Assim, podemos afirmar que o Prótio, Deutério e Trítio são:
a) Isótopos
b) Isótonos
c) Isóbaros
d) Isômeros
e) Alótropos

QUESTÃO 25. O raio atômico representa a distância entre o núcleo, de dimensões desprezíveis, e o elétron mais externo que sofre os efeitos do núcleo. Considerando-se, isoladamente, os elementos das duas primeiras famílias da Tabela Periódica dos Elementos, podemos verificar que a principal tendência é o raio atômico aumentar à medida que se aumenta o número quântico ***n***. Por outro lado, para elementos que possuem o mesmo número quântico ***n***, a presença de um maior número de prótons e de um maior número de elétrons aumenta a atração entre estas partículas, levando um átomo com um número maior destas a possuir um menor raio quando comparado com um átomo contendo menos prótons e elétrons. Assim, a ordem correta para valores de raio atômico é:

a) $_{11}Na < _{3}Li < _{4}Be$
b) $_{4}Be < _{11}Na < _{3}Li$.
c) $_{4}Be < _{3}Li < _{11}Na$.
d) $_{3}Li < _{4}Be < _{11}Na$.
e) $_{3}Li < _{11}Na < _{4}Be$.

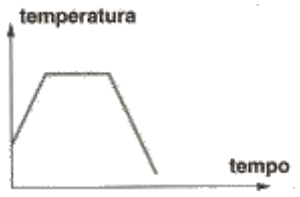
QUESTÃO 26. Chegando à praia para fazer o churrasco, o pote com todo o sal de cozinha que tínhamos para temperar a carne caiu na areia. Os colegas exercitando a aula de separação de misturas realizaram a recuperação do sal aplicando sucessivamente as operações de:

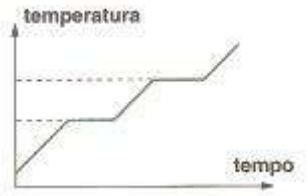
a) Adição de água e destilação.
b) Diluição, sedimentação e vaporização.
c) Dissolução, filtração e evaporação.
d) Fusão, decantação e sublimação.
e) Liquefação, sedimentação e vaporização.

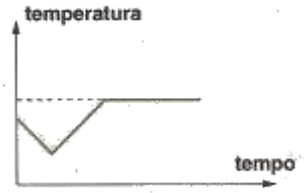
QUESTÃO 27. Brasil está à frente de outros países apoiando medidas de redução de gases que potencializam o efeito estufa para controle de mudanças climáticas. A produção de etanol para ser usado como biocombustível no Brasil teve aumento crescente nesta ultima década, sendo o Brasil o maior exportador mundial. Em estudo realizado para avaliar a produção de gás carbônico durante a combustão do etanol, $C_2H_6O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$, observou-se, respectivamente, o número de mols para cada composto envolvido na reação balanceada:

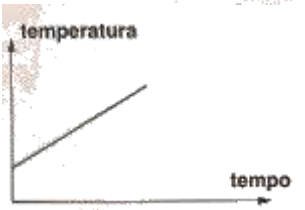
a) 1, 2, 3 e 2.
b) 3, 4, 4 e 2.
c) 2, 1, 2 e 2.
d) 1, 2, 1 e 4.
e) 1, 3, 2 e 3.

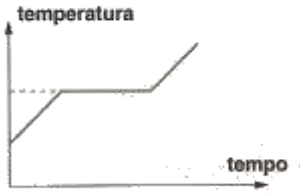
QUESTÃO 28. Observe os gráficos a baixo e assinale o que corresponde ao aquecimento de uma substância pura:

a)


b)


c)


d)


e)


QUESTÃO 29. Conhecendo a organização dos elementos entre as famílias e períodos na tabela periódica, indique a posição do elemento cuja distribuição eletrônica termina em $4s^2\ 4p^1$:

a) Família 14 e 3º período.
b) Família 13 e 8º período.
c) Família 13 e 4º período.
d) Família 1 e 5º período.
e) Família 2 e 4º período.

QUESTÃO 30. Estudando a Lei de Conservação das Massas (Lei de Lavoisier), um estudante realizou um experimento onde, primeiramente, realizou a pesagem em balança analítica dos reagentes, solução de $HNO_3(l)$ e $K_2CO_3(s)$, armazenados em erlenmeyers. Em seguida, fez a mistura dos reagentes adicionando o carbonato de potássio na solução de ácido nítrico. Após a mistura, o

estudante realizou nova pesagem, considerando o erlenmeyer vazio do carbonato de potássio, e observou que a massa final era menor que a massa inicial. Assinale a alternativa que explica o resultado do experimento:

a) A Lei de Lavoisier não é válida para reações em solução aquosa.
b) De acordo com a Lei de Lavoisier, a massa dos produtos é igual à massa dos reagentes, quando estes se encontram no mesmo estado físico.
c) Para que se verifique a Lei de Lavoisier é necessário que o sistema seja fechado, o que não ocorreu na experiência realizada.
d) A Lei de Lavoisier só é válida nas condições normais de temperatura e pressão.
e) Houve excesso de um dos reagentes, o que invalida a Lei de Lavoisier.

Espaço reservado para rascunho!

QUESTÃO 1. É característica de toda substância que compões uma matéria, quando recebe influência pela alteração de pressão e temperatura, sofrer as mudanças de fases de agregação que são:
a) Fria, quente e rarefeita.
b) Gasosa, líquida e rarefeita.
c) Fria, densa e sólida.
d) Gasosa, líquida e sólida.
e) Quente, gasosa e rarefeita.

QUESTÃO 2. Em ambiente atmosférico não poluído, sabe-se que a água da chuva é levemente ácida. Isso ocorre pela reação da água da chuva com um determinado gás presente na atmosfera, produzindo um determinado ácido. Marque a alternativa correta que dá a indicação do gás e do ácido produzido:
a) SO_2 – sulfuroso.
b) NO_2 – nítrico.
c) P_2O_5 – fosfórico.
d) CO_2 – carbônico.
e) N_2O_3 – nitroso.

QUESTÃO 3. Em 0,5 mol de quinina, substância utilizada no tratamento de malária, há 120 g de carbono, 12 g de hidrogênio, 1,0 mol de nitrogênio e 1,0 mol de átomos de oxigênio. Pode-se concluir que a fórmula molecular da quinina (massa molar = 324 g mol^{-1}) é:
a) $C_{20}H_{12}N_2O_2$
b) $C_{10}H_{12}NO$
c) $C_{20}H_{24}N_2O_2$
d) $C_{10}H_6N_2O_2$
e) C_3H_6NO

QUESTÃO 4. Os elementos Escândio (Es), Praseodímio (Pr) e Gálio (Ga) estão, respectivamente, na subdivisão entre os blocos dos elementos de:
a) Transição simples, transição interna e representativos.
b) Transição interna, transição simples e representativos.
c) Representativos, transição simples e transição interna.
d) Representativos, transição interna e transição simples.
e) Transição simples, representativo e transição interna.

QUESTÃO 5. Assinale a alternativa **incorreta**:
a) $_{11}Na^+$ é a forma instável em relação ao átomo neutro $_{11}Na$.
b) $_{11}Na$ com 11 prótons e 11 elétrons estando com completa distribuição eletrônica.
c) Os gases nobres são denominados os elementos quimicamente estáveis, cujos átomos apresentam a última camada de elétrons completa.
d) A estabilidade de um átomo ou de um íon está diretamente relacionada com a presença de oito elétrons na ultima camada eletrônica.
e) Nenhuma das alternativas anteriores.

QUESTÃO 6. . Em uma análise de 7,1 g de massa de amostra de óxido de fósforo determinou-se 4,0 g de fósforo. Calculando a massa de oxigênio no composto, determine a composição centesimal desse óxido para fósforo e oxigênio.
a) 43,66 % de P e 56,33 % de O.
b) 40 % de P e 71 % de O.
c) 21,8 % de P e 28,2 % de O.
d) 40 % de P e 31 % de O.
e) 50 % de P e 50 % de O.

QUESTÃO 7. Sabemos que os pontos de fusão e de ebulição dos elementos são muito importantes no caso de resistência de materiais ou de separação de misturas. Observe a Tabela Periódica para indicar o elemento com maior ponto de fusão:
a) Ni
b) Zn
c) Cr
d) Si
e) Ti

QUESTÃO 8. Ao preparar o cozimento de uma massa para um jantar com os amigos precisei dividir o aquecimento da água em duas panelas para cozinhar 1 kg do macarrão. Pois não dispunha de panelas grandes em minha casa. Foram divididos 2 L de água em cada panela (da mesma marca e sem usar a tampa), sendo que, foi adicionado o cloreto de sódio (sal de cozinha) apenas em uma das panelas. Observei que a água que tinha o sal de cozinha precisou de maior tempo para atingir o ponto de fervura, o que me fez lembrar os ensinamentos da aula sobre:
a) Crioscopia.
b) Ebulioscopia.
c) Tonoscopia.
d) Osmoscopia.
e) Evaporação.

QUESTÃO 9. Considerando a reação balanceada da combustão do etanol, $C_2H_6O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$, calcule o volume de gás carbônico produzido, a 25 °C e 1 atm, a partir de 1 kg de etanol utilizado como biocombustível (Dados: *Constante universal dos gases*, R = 0,082 atm L $K^{-1}mol^{-1}$):

a) 530 L
b) 89 L
c) 972 L
d) 1061 L
e) 100 L

QUESTÃO 10. Duas amostras de soluções aquosas de hidróxido de sódio, uma de volume 200 mL e 0,15 mol L^{-1} e a outra de volume 100 mL e 0,30 mol L^{-1}, foram misturadas. Qual é a molaridade da solução final?

a) 0,02
b) 0,04
c) 0,20
d) 0,06
e) 0,16

QUESTÃO 11. Dada os pontos de fusão (PF) e de ebulição (PE) na tabela abaixo, indique o estado físico do oxigênio, à temperatura de -220 °C, e do hélio, à temperatura de -269 °C, respectivamente:

Substância	PF (°C)	PE (°C)
Oxigênio	-218,8	-195,8
Hélio	-269,7	-268,9

a) Líquido e sólido.
b) Sólido e líquido.
c) Gasoso e gasoso.
d) Líquido e gasoso.
e) Gasoso e líquido.

QUESTÃO 12. Indique as afirmativas **incorretas**:

I. O estado gasoso é aquele em que a matéria possui volume próprio e forma variável.
II. É possível mudar o estado físico de uma placa de ferro de sólido para líquido.
III. O estado sólido é aquele em que a matéria possui volume próprio e forma própria.
IV. Não é possível mudar o estado físico do ar atmosférico de gasoso para sólido.
V. O estado líquido é aquele em que a matéria possui volume variável e forma própria.

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

QUESTÃO 13. O raio atômico representa a distância entre o núcleo, de dimensões desprezíveis, e o elétron mais externo que sofre os efeitos do núcleo. Considerando-se, isoladamente, os elementos das duas primeiras famílias da Tabela Periódica dos Elementos, podemos verificar que a principal tendência é o raio atômico aumentar à medida que se aumenta o número quântico ***n***. Por outro lado, para elementos que possuem o mesmo número quântico ***n***, a presença de um maior número de prótons e de um maior número de elétrons aumenta a atração entre estas partículas, levando um átomo com um número maior destas a possuir um menor raio quando comparado com um átomo contendo menos prótons e elétrons. Assim, a ordem correta para valores de raio atômico é:

a) $_{11}Na < {}_3Li < {}_4Be$.
b) $_4Be < {}_{11}Na < {}_3Li$.
c) $_3Li < {}_4Be < {}_{11}Na$.
d) $_4Be < {}_3Li < {}_{11}Na$.
e) $_3Li < {}_{11}Na < {}_4Be$.

QUESTÃO 14. Assinale a alternativa que melhor completa a afirmação a seguir: "Na tabela periódica, à medida que ocorre a organização dos elementos da esquerda para a direita, a carga do núcleo _____ e o raio atômico _____. Isso provoca um aumento da atração do núcleo pelos _____, com um consequente aumento _____":

a) Aumenta – aumenta – prótons – da massa atômica.
b) Diminui – aumenta – elétrons – da densidade.
c) Aumenta – diminui – elétrons – das camadas de energia.
d) Aumenta – diminui – elétrons – das camadas de energia.
e) Aumenta – diminui – elétrons – da energia de ionização.

QUESTÃO 15. Sabemos que um composto é constituído por mais de um elemento, sendo representado por uma fórmula química, e que a sua massa molar (*M*) é a massa em gramas de 1 mol do composto. Determine a massa molar de ácido sulfúrico e óxido de ferro, respectivamente, H_2SO_4 e $2Fe_2O_3$:

a) 49,05 g mol^{-1} e 319,37 g mol^{-1}.
b) 82,07 g mol^{-1} e 71,84 g mol^{-1}.
c) 68,03 g mol^{-1} e 143,68 g mol^{-1}.
d) 98,07 g mol^{-1} e 159,68 g mol^{-1}.
e) 103,84 g mol^{-1} e 199.53 g mol^{-1}.

QUESTÃO 16. Dada as ligações a seguir, assinale qual é a ligação de menor polaridade.
a) H – O
b) H – P
c) H – I
d) H – N
e) H – F

QUESTÃO 17. Dado os compostos, SO_3 – Al_2OH_3 – $CaCO_3$ – HNO_3. Apresente, respectivamente, suas funções inorgânicas:
a) Sal – ácido – óxido – ácido.
b) Óxido – base – sal – ácido.
c) Óxido – sal – ácido – base.
d) Base – ácido – óxido – sal.
e) Sal – base – óxido – ácido.

QUESTÃO 18. Assinale a alternativa que melhor completa as lacunas: "Para uma mistura homogênea composta por líquido e líquido, utiliza-se _____ para separar as substâncias: _____a mistura colocada num balão com _____, adaptado _____. A separação dos líquidos é controlada _____".
a) A decantação; filtrando; funil; numa haste; pela torneira de teflon.
b) A destilação; aquecendo; bico de Bunsen; num sistema de resfriamento; pelo recolhimento de uma das substâncias num béquer.
c) A destilação fracionada; aquecendo; termômetro; num condensador; pela temperatura.
d) Filtração; homogeneizando; funil; uma haste; pelo recolhimento de uma das substâncias num béquer.
e) A decantação; movimentando; funil; numa haste; pelo volume na proveta.

QUESTÃO 19. O soro caseiro é recomendado para evitar a desidratação infantil. Trata-se de uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) (3,5 g L^{-1}) e de sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) (11,0 g L^{-1}). Qual é a concentração, em mol L^{-1}, do cloreto de sódio nesta solução? Dados: Massas atômicas (g mol^{-1}): C = 12,0; Cl = 35,5; H = 1,0; Na = 23,0; O = 16,0.
a) 0,04
b) 0,08
c) 0,02
d) 0,06
e) 0,09

QUESTÃO 20. O pirarucu é um peixe da região amazônica, e é bastante apreciado na culinária local. No interior esse peixe é salgado para sua melhor conservação, pois são criadas condições desfavoráveis ao crescimento e reprodução de micro-organismos. Isso se deve ao fato de:
a) O sal, por osmose, atravessa a membrana celular, matando os micro-organismos.
b) O sal diminui o ponto de ebulição da água favorecendo a sua evaporação.
c) Em presença do sal, por osmose, a água atravessa a membrana celular desidratando o alimento.
d) O sal diminui a pressão máxima de vapor da água favorecendo a sua vaporização.
e) O sal aumenta o ponto de fusão da água favorecendo a sua solidificação.

QUESTÃO 21. O bromato de potássio, produto de aplicação controvertida na fabricação de pães, apresenta elementos, na ordem indicada na fórmula, das famílias:
a) Alcalinos, halogênios e calcogênios.
b) Alcalino-terrosos, calcogênios e halogênios.
c) Calcogênios, halogênios e alcalinos.
d) Alcalino-terrosos, halogênios e calcogênios.
e) Halogênios, calcogênios e alcalinos.

QUESTÃO 22. Um químico encontrou duas substâncias sólidas desconhecidas, **A** e **B**, e fez as seguintes observações:
I. A substância **A** é solúvel em água e insolúvel em hexano, enquanto a substância **B** é insolúvel em água e em hexano.
II. A substância **A** não conduz corrente elétrica no estado sólido, mas apresenta alta condutividade elétrica quando em solução aquosa ou no estado fundido, enquanto a substância **B** não conduz eletricidade e não se funde quando aquecida até 1000 ^oC.
III. A substância **B** apresenta elevada dureza.

Considerando essas características, pode-se dizer que as substâncias A e B são, respectivamente, um(a):
a) Substância molecular polar e uma substância molecular apolar.
b) Sólido iônico e uma substância molecular apolar.
c) Sólido iônico e um metal.
d) Substância molecular polar e um sólido covalente.
e) Sólido iônico e um sólido covalente.

QUESTÃO 23. De acordo com o modelo atômico de Bohr, por que os elétrons não se movem para dentro do núcleo?

a) Por que sofrem repulsão pelos prótons presentes no núcleo.
b) Por que os elétrons se encontram em níveis permitidos (quantizados) de energia e existe um nível mínimo de energia.
c) Porque os níveis de energia são barreiras físicas que aprisionam o elétron, impedindo assim sua saída de um determinado nível de energia.
d) Por que o princípio da incerteza de Heisenberg afirma que é impossível saber o momento linear e a velocidade do elétron, simultaneamente.
e) Porque os elétrons só podem ir a níveis superiores de energia, nunca podendo retornar a um nível de energia inferior.

QUESTÃO 24. Chegando à praia para fazer o churrasco, o pote com todo o sal de cozinha que tínhamos para temperar a carne caiu na areia. Os colegas exercitando a aula de separação de misturas realizaram a recuperação do sal aplicando sucessivamente as operações de:

a) Adição de água e destilação.
b) Diluição, sedimentação e vaporização.
c) Fusão, decantação e sublimação.
d) Liquefação, sedimentação e vaporização.
e) Dissolução, filtração e evaporação.

QUESTÃO 25. Indique a fórmula química, pela(s) a(s) ligação(ões), através do esquema de Lewis, entre $_{13}Al$ e $_{16}S$.

a) Al_3S_2
b) Al_2S_3
c) AlS_2
d) SAl_2
e) S_2Al_3

QUESTÃO 26. A reação completa de hidróxido de sódio com ácido clorídrico pode produzir:

a) Solução salina, mas sem produzir corrente elétrica.
b) Solução com corrente elétrica pela presença de ácido e base.
c) Uma solução com pH neutro.
d) Solução básica pela presença de NaOH.
e) Solução ácida pela presença de HCl.

QUESTÃO 27. Conhecendo a organização dos elementos entre as famílias e períodos na tabela periódica, indique a posição do elemento cuja distribuição eletrônica termina em $4s^2\ 4p^1$:

a) Família 14 e 3º período.
b) Família 13 e 8º período.
c) Família 1 e 5º período.
d) Família 13 e 4º período.
e) Família 2 e 4º período.

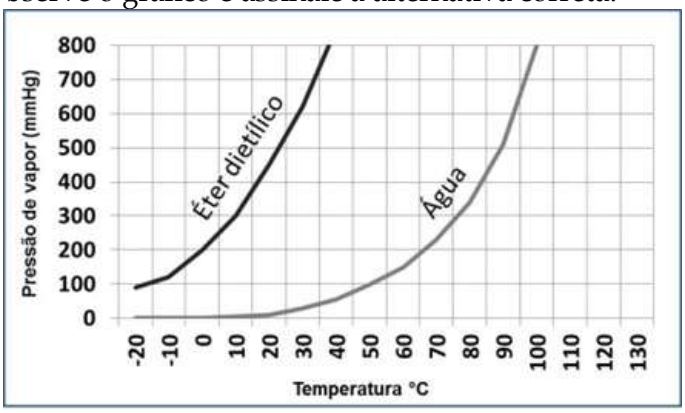
QUESTÃO 28. Quantos átomos de cloro existem em uma única molécula de um composto de massa molecular igual a 154 g mol^{-1}, e com 92,2 % de cloro?

a) 2
b) 8
c) 10
d) 6
e) 4

QUESTÃO 29. Sabendo-se que em 100 mililitros de leite integral há cerca de 120 miligramas de cálcio, qual é a concentração de cálcio em 1 litro de leite em mol por litro? Massa atômica (g mol^{-1}): Ca = 40,0.

a) 0,40
b) 0,03
c) 0,04
d) 0,60
e) 0,30

QUESTÃO 30. Considerando que no topo do Monte Everest a água entra em ebulição a 76 °C devido à pressão de vapor neste ambiente. Qual deve ser o ponto de ebulição do éter dietílico no mesmo local? Observe o gráfico e assinale a alternativa correta:



a) 10 ºC
b) 30 ºC
c) 800 ºC
d) 100 ºC
e) 20 ºC

Espaço reservado para rascunho!

QUESTÃO 1. Um químico encontrou duas substâncias sólidas desconhecidas, **A** e **B**, e fez as seguintes observações:

I. A substância **A** é solúvel em água e insolúvel em hexano, enquanto a substância **B** é insolúvel em água e em hexano.
II. A substância **A** não conduz corrente elétrica no estado sólido, mas apresenta alta condutividade elétrica quando em solução aquosa ou no estado fundido, enquanto a substância **B** não conduz eletricidade e não se funde quando aquecida até 1000 °C.
III. A substância **B** apresenta elevada dureza.

Considerando essas características, pode-se dizer que as substâncias **A** e **B** são, respectivamente, um(a):

a) Substância molecular polar e uma substância molecular apolar.
b) Sólido iônico e uma substância molecular apolar.
c) Sólido iônico e um sólido covalente.
d) Sólido iônico e um metal.
e) Substância molecular polar e um sólido covalente.

QUESTÃO 2. São exemplos de processos endotérmicos e exotérmicos, respectivamente:

a) A recarga da bateria de um celular e a fusão do etanol.
b) Uma reação de neutralização entre um ácido forte e uma base forte e a eletrólise da água.
c) Queima do combustível em um automóvel e a condensação da água.
d) A queima de uma folha de papel e derretimento do gelo.
e) A reação do hidrogênio com o oxigênio produzindo água e a oxidação do ferro.

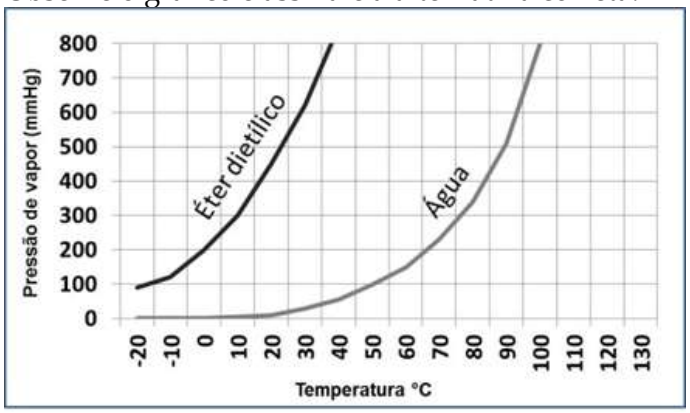
QUESTÃO 3. Considerando a reação balanceada da combustão do etanol, $C_2H_6O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$, calcule o volume de gás carbônico produzido, a 25 °C e 1 atm, a partir de 1 kg de etanol utilizado como biocombustível (Dados: *Constante universal dos gases*, R = 0,082 atm L K^{-1} mol^{-1}):

a) 1061 L
b) 530 L
c) 89 L
d) 972 L
e) 100 L

QUESTÃO 4. Assinale a alternativa que melhor completa a afirmação a seguir: "Na tabela periódica, à medida que ocorre a organização dos elementos da esquerda para a direita, a carga do núcleo _____ e o raio atômico _____. Isso provoca um aumento da atração do núcleo pelos _____, com um consequente aumento _____":

a) Aumenta – aumenta – prótons – da massa atômica.
b) Aumenta – diminui – elétrons – da energia de ionização.
c) Diminui – aumenta – elétrons – da densidade.
d) Aumenta – diminui – elétrons – das camadas de energia.
e) Aumenta – diminui – elétrons – das camadas de energia.

QUESTÃO 5. Considerando que no topo do Monte Everest a água entra em ebulição a 76 °C devido à pressão de vapor neste ambiente. Qual deve ser o ponto de ebulição do éter dietílico no mesmo local? Observe o gráfico e assinale a alternativa correta:



a) 10 °C
b) 30 °C
c) 800 °C
d) 100 °C
e) 20 °C

QUESTÃO 6. Dada as fórmulas moleculares abaixo, classifique como alcano, alceno, alcino, na ordem apresentada dos seguintes hidrocarbonetos:

I. C_5H_{10}
II. C_7H_{12}
III. C_6H_{14}

a) I - alceno; II - alcino; III - alcano.
b) I - alcino; II - alceno; III - alcano.
c) I - alcano; II - alcino; III - alceno.
d) I - alcano; II - alceno; III - alcino.
e) I - alcino; II - alcano; III - alceno.

QUESTÃO 7. O gás produzido ao longo da seguinte reação química:

$$Fe(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow FeC\ell_2(aq) + H_2(g),$$

foi totalmente recolhido em recipiente inicialmente evacuado e provido de um pistão que se desloca livremente. Considere que foram consumidos 28 g de ferro e que, ao final da reação, pressão no interior do recipiente é exatamente igual à pressão ambiente de 1 atm. Assinale a alternativa incorreta. (Considere 56 g mol^{-1} a massa molar do ferro)

a) O sal produzido é solúvel em água.
b) O gás produzido, se considerado gás ideal, ocupa um volume de 11,2 L.
c) O gás produzido é inflamável.
d) Foi produzido um mol de $H_2(g)$.
e) Ao ser produzido, o gás recolhido pelo recipiente faz com que o êmbolo se desloque sem atrito contra uma pressão opositora constante exercida pela atmosfera externa ao sistema.

QUESTÃO 8. A síntese da amônia a partir da fixação do nitrogênio é muito importante para a produção de fertilizantes e rendeu um prêmio Nobel a Fritz Habere e a Carl Bosch em 1918 e 1931, respectivamente. Neste processo os gases nitrogênio e hidrogênio são combinados diretamente a uma pressão de 20 MPa e temperatura de 500 °C, utilizando o ferro como catalisador, de acordo com a reação exotérmica: $3H_2(g) + N_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$. Para aumentar a produção de amônia no processo em equilíbrio, deve-se:

a) Aumentar a quantidade de amônia no recipiente.
b) Aumentar a quantidade de nitrogênio no recipiente.
c) Aumentar o volume do recipiente.
d) Aumentar a temperatura do recipiente.
e) Aumentar a pressão do recipiente.

QUESTÃO 9. Quais das seguintes reações são de oxidação-redução?

I. $PCl_3(\ell) + C\ell_2(g) \rightarrow PC\ell_5(\ell)$
II. $Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$
III. $H_2CO_3(aq) + 2LiOH(aq) \rightarrow Li_2CO_3(aq) + 2H_2O(\ell)$
IV. $FeC\ell_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + 2NaC\ell\ (aq)$

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

QUESTÃO 10. Quando um átomo do isótopo 228 do tório libera uma partícula alfa transforma-se em um átomo de rádio, de acordo com a equação:

$$^{288}_{x}Th \rightarrow ^{y}_{88}Ra + \alpha$$

Os valores de X e Y são respectivamente:

a) 88 e 228.
b) 91 e 227.
c) 89 e 226.
d) 90 e 224.
e) 92 e 230.

QUESTÃO 11. Indique as afirmativas **incorretas**:

I. O estado gasoso é aquele em que a matéria possui volume próprio e forma variável.
II. É possível mudar o estado físico de uma placa de ferro de sólido para líquido.
III. O estado sólido é aquele em que a matéria possui volume próprio e forma própria.
IV. Não é possível mudar o estado físico do ar atmosférico de gasoso para sólido.
V. O estado líquido é aquele em que a matéria possui volume variável e forma própria.

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

QUESTÃO 12. O conhecimento da polaridade das substâncias favorece a possibilidade de se prever a sua solubilidade. Verifique qual das substâncias abaixo não se dissolve em água:

a) Amônia (NH_3).
b) Álcool (C_2H_6O).
c) Tetracloreto de carbono (CCl_4).
d) Tricloreto de fósforo (PCl_3).
e) Brometo de hidrogênio (HBr).

QUESTÃO 13. Chegando à praia para fazer o churrasco, o pote com todo o sal de cozinha que tínhamos para temperar a carne caiu na areia. Os colegas exercitando a aula de separação de misturas realizaram a recuperação do sal aplicando sucessivamente as operações de:

a) Dissolução, filtração e evaporação.
b) Adição de água e destilação.
c) Diluição, sedimentação e vaporização.
d) Fusão, decantação e sublimação.
e) Liquefação, sedimentação e vaporização.

QUESTÃO 14. De acordo com a lei empírica de Charles, à pressão constante, o volume de um gás ideal varia linearmente com a temperatura. Todas as alternativas abaixo refletem de alguma forma aspectos desta lei empírica, **exceto**.

a) Um balão murchando ao ser colocado no interior de uma geladeira.
b) O aumento da pressão interna em um pneu com o aquecimento do mesmo pela luz do sol.
c) O aumento do volume de uma amostra de um gás perfeito com o aquecimento, à pressão constante.
d) Se resfriado ao zero absoluto, o volume do gás perfeito é igual à zero.
e) Ao elaborarmos um gráfico com valores do volume medidos em diversas temperaturas, à pressão constante, encontra-se aproximadamente uma reta.

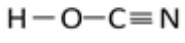
QUESTÃO 15. Em uma pilha de zinco e chumbo, a reação que ocorre é a seguinte:

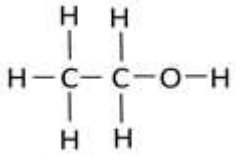
$$Pb^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Pb(s) + Zn^{2+}(aq)$$

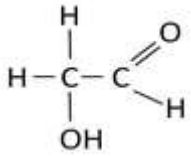
A alternativa falsa é:

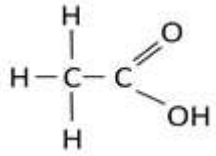
a) O polo negativo é o eletrodo de zinco.
b) O cátodo é o eletrodo de zinco.
c) O eletrodo de zinco sofre corrosão.
d) No circuito externo, os elétrons fluem do eletrodo de zinco para o eletrodo de chumbo.
e) Na solução a corrente elétrica é formada por íons.

QUESTÃO 16. Observe as fórmulas estruturais e indique aqueles compostos que são isômeros:

I. 

II. 

III. 

IV. 

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

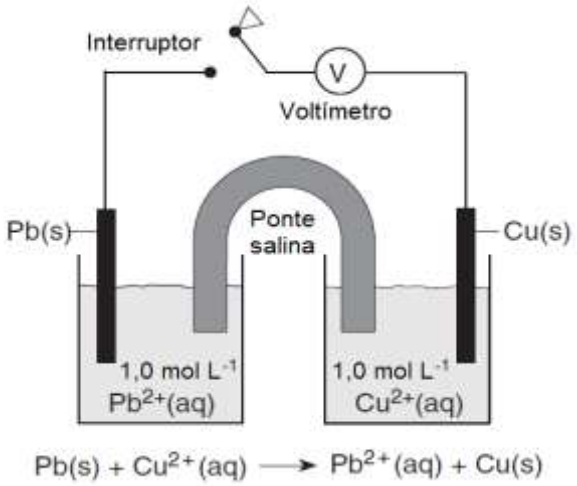
QUESTÃO 17. Na reação química A + B → C + D, a velocidade é quadruplicada quando a concentração de B é dobrada e a velocidade aumenta 16 vezes quando a concentração de ambos os reagentes (A e B) são duplicadas, a lei de velocidades para essa reação pode ser escrita:

a) velocidade = k [A] [B]
b) velocidade = k [A]^2 [B]^2
c) velocidade = k [A] [B]^2
d) velocidade = k [A]^2 [B]
e) velocidade = k [A] [B]

QUESTÃO 18. Quando uma reação química exotérmica atinge o equilíbrio, são válidas todas as afirmativas abaixo, exceto:

a) As velocidades da reação nos sentidos direto e inverso se igualam.
b) A reação ocorre com liberação de calor.
c) As concentrações de reagentes e produtos permanecem inalteradas.
d) A energia de ativação é a mesma nos sentidos direto e inverso.
e) A reação inversa é endotérmica.

QUESTÃO 19. Um diagrama de uma célula química e a sua correspondente reação são mostrados abaixo.



O interruptor é fechado, os elétrons fluem do:

a) Cu(s) para o Pb(s).
b) $Pb^{2+}(aq)$ para o Pb(s).
c) Pb(s) para o Cu(s).
d) $Cu^{2+}(aq)$ para o Cu(s).
e) $Pb^{2+}(aq)$ para o $Cu^{2+}(s)$.

QUESTÃO 20. Ao segurar um tubo de ensaio, um estudante sente aquecimento na superfície do tubo decorrente de uma reação química. Assinale a alternativa incorreta.

a) A reação química libera calor para o meio.
b) A reação é considerada exotérmica.
c) A energia envolvida no rompimento das ligações nos reagentes é maior que a energia envolvida na formação das ligações nos produtos.
d) A energia dos produtos é maior.
e) As reações de combustão são exotérmicas.

QUESTÃO 21. Em 0,5 mol de quinina, substância utilizada no tratamento de malária, há 120 g de carbono, 12 g de hidrogênio, 1,0 mol de nitrogênio e 1,0 mol de átomos de oxigênio. Pode-se concluir que a fórmula molecular da quinina (massa molar = 324 g mol^{-1}) é:
a) $C_{20}H_{12}N_2O_2$
b) $C_{10}H_{12}NO$
c) $C_{10}H_6N_2O_2$
d) C_3H_6NO
e) $C_{20}H_{24}N_2O_2$

QUESTÃO 22. Quantos átomos de cloro existem em uma única molécula de um composto de massa molecular igual a 154 g mol^{-1}, e com 92,2 % de cloro?
a) 2
b) 8
c) 10
d) 6
e) 4

QUESTÃO 23. Considere a seguinte reação de formação de água a partir de seus elementos nos estados fundamentais é dada por:

$$H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$$

Considerando que todas as espécies envolvidas na reação acima tenham comportamento de gases ideais, marque a alternativa **incorreta**.
a) Partindo-se de dois mols de $H_2(g)$ e um mol de $O_2(g)$ contidos em um recipiente onde a pressão e a temperatura são mantidas constantes, o volume final é a metade do volume inicial.
b) Partindo-se de dois mols de $H_2(g)$ e um mol de $O_{2(g)}$ contidos em um recipiente de volume e temperatura fixos, a pressão final é 2/3 da pressão inicial.
c) Partindo-se de dois mols de $H_2(g)$ e um mol de $O_2(g)$ contidos em um recipiente onde a pressão e a temperatura são mantidas constantes, forma-se 1 mol de $H_2O(g)$ e ½ mol de $O_2(g)$ permanecem sem reagir.
d) O $H_2(g)$ é altamente inflamável e reage quantitativamente com o $O_2(g)$.
e) A reação química em questão é exotérmica.

QUESTÃO 24. Duas amostras de soluções aquosas de hidróxido de sódio, uma de volume 200 mL e 0,15 mol L^{-1} e a outra de volume 100 mL e 0,30 mol L^{-1}, foram misturadas. Qual é a molaridade da solução final?
a) 0,02
b) 0,04
c) 0,06
d) 0,20
e) 0,16

QUESTÃO 25. A reação abaixo ocorre e a temperatura observada no frasco reacional chega a –30 °C.

$$Ba(OH)_2{\cdot}8H_2O(s) + 2NH_4SCN(s) \rightarrow Ba(SCN)_2(s) + 10H_2O(l) + 2\,NH_3(g)$$

Assinale a alternativa **incorreta**.
a) A reação química é endotérmica.
b) Um exemplo de processo endotérmico é a evaporação rápida de uma gota de etanol ao cair em nossa pele.
c) Os átomos de duas das moléculas de água presentes nos produtos são oriundos da hidroxila e do íon amônio presentes no reagente.
d) A mistura de dois reagentes sólidos, em pressões de 1 atm, forma, como um dos produtos, amônia no estado gasoso que vai para a atmosfera. A água líquida formada é imediatamente congelada em função da absorção de calor do processo.
e) Um exemplo de processo endotérmico é a condensação da água.

QUESTÃO 26. A velocidade de uma reação química depende de uma série de fatores. Considere as seguintes afirmativas abaixo:
I. Aumentando-se a temperatura de um sistema, aumentamos a velocidade média das partículas e, com isso, aumentamos a probabilidade de ocorrer colisões resultantes em uma reação química.
II. Reações exotérmicas são sempre espontâneas e mais rápidas que as reações endotérmicas.
III. Os catalisadores interferem no mecanismo da reação, diminuindo a energia de ativação e ao final do processo, são totalmente recuperados e podem ser reutilizados.
IV. Quanto maior a superfície de contato de um determinado reagente, mais rápido é o seu consumo ao longo de uma reação química.
a) Estão corretas as alternativas I, III e IV.
b) Todas as alternativas estão corretas.
c) Estão corretas as alternativas I, II e IV.
d) Estão corretas as alternativas I, II e III.
e) Estão corretas as alternativas II, III e IV.

QUESTÃO 27. Em determinadas condições de temperatura e pressão, existe 0,5 mol L^{-1} de N_2O_4 em equilíbrio com 2,0 mol L^{-1} de NO_2, segundo a reação $N_2O_4(g) \rightleftarrows 2NO_2(g)$. Então, a constante de equilíbrio, K_C, deste equilíbrio, nas condições da experiência, numericamente igual a:

a) 4
b) 1
c) 8
d) 0,25
e) 0,125

QUESTÃO 28. O método da titulação é utilizado para determinar a quantidade de uma substancia em solução a partir da reação com outra espécie química, cujo volume e concentração são conhecidos. Como exemplo de titulação pode-se citar: as titulações de complexação, de precipitação e de neutralização. Em uma titulação em que 25,0 mL de uma solução de NaOH foi titulada com 50 mL de HCl 0,1 mol L^{-1}, qual era a concentração de NaOH da solução em mol L^{-1}? Massas atômicas (g mol^{-1}): Cl = 35,5; H = 1,0; Na = 23,0; O = 16,0.

a) 0,4
b) 0,2
c) 1,2
d) 0,1
e) 0,5

QUESTÃO 29. Considere a seguinte reação química abaixo:

$$A + 2B \rightarrow 4C + D$$

Assinale a alternativa correta.

a) A taxa de consumo do reagente A é o dobro da taxa de consumo do reagente B.
b) A taxa de consumo do reagente A é igual à taxa de consumo do reagente B.
c) A taxa de consumo do reagente A é o dobro da taxa de consumo do reagente B.
d) Para cada mol de B consumido, 4 mols de C e um mol de D são formados.
e) A taxa de consumo do reagente A é a metade da taxa de consumo do reagente B.

QUESTÃO 30. Na reação $^{239}_{93}Np \longrightarrow {}^{239}_{93}Pu + X$, o que **X** representa?

a) Um nêutron.
b) Um próton.
c) Uma particular alfa.
d) Uma partícula beta.
e) Um núcleo de hélio.

Espaço reservado para rascunho!