

1. São dados três átomos genéricos *A*, *B*, e *C*. O átomo *A* tem número atómico 70 e número de massa 160. O átomo *C* tem 94 neutrões, sendo isótopo de *A*. O átomo *B* é isóbaro de *C* e isótomo de *A*. O número de electrões do átomo *B* é:
 - A. 160.
 - B. 70.
 - C. 74.
 - D. 164.
2. Considerem-se dois compostos *E* e *F*, sendo o primeiro molecular, e o segundo ionico. Pode-se afirmar que:
 - A. os dois quando fundidos, sempre conduzem corrente eléctrica.
 - B. os dois quando em solução aquosa, sempre conduzem a corrente eléctrica.
 - C. somente *E* pode conduzir electricidade, quando ambos estão em solução aquosa.
 - D. no composto *F*, podem ocorrer ligações covalentes entre seus átomos.
3. Sejam dados os elementos $^{35}_5X^{80}$; $^aY^b$; cZ^d . Se considerar-se que o átomo *Z* tem 47 neutrões, é isótopo de *X* e isóbaro de *Y* e que o átomo *Y* é isótomo de *X*; então o átomo *Y* deve ter:
 - A. 37 protões.
 - B. 82 protões.
 - C. 35 protões.
 - D. 47 protões.
4. Que volume de hidrogénio é necessário para a redução completa de 20 gramas do óxido de cobre (II)?
 - A. 5,6 litros
 - B. 11,2 litros
 - C. 4,48 litros
 - D. 2,24 litros
5. A estrutura da camada electrónica de valência do ião E^{3+} do átomo dum elemento *E*, com carga nuclear 26 é:
 - A. $4s^24p^3$
 - B. $3d^34s^2$
 - C. $3d^5$
 - D. $3d^7$.
6. Os elementos que possuem na última camada: 1) $4s^2$; 2) $3d^23p^5$; 3) $5s^25p^6$; 4) $2s^1$ classificam-se dentro dos grupos da tabela periódica como:
 - A. alcalino, alcalino-terroso, gás nobre e halogénio
 - B. alcalino, halogénio, alcalino-terroso e gás nobre
 - C. alcalino-terroso, halogénio, gás nobre e alcalino
 - D. alcalino-terroso, gás nobre, halogénio e alcalino.
7. A ligação química entre o elemento de átomo de número atómico 17 e o de número atómico 19 é do tipo:
 - A. de Van der Waals
 - B. covalente
 - C. ionica
 - D. metálica.
8. Dissolvem-se 2 gramas de NaOH em água suficiente para um litro de solução. A solução resultante, a $25^\circ C$, apresenta:
 - A. PH = 1,3.
 - B. PH = 12,7.
 - C. POH = 2,7.
 - D. POH = 12,7.
9. Uma determinada solução tem a densidade igual à 1,5 g/ml e 30% em massa de soluto. A concentração dessa solução, em g/l será:
 - A. 0,45.
 - B. 45.
 - C. 450.
 - D. 2000.

10. Adicionam-se 300 ml de água à 200 ml de uma solução de 0,5 N de H_2SO_4 . Qual será a sua normalidade?
- A. 0,2 N.
 - B. 0,4 N.
 - C. 0,04 N.
 - D. 0,02 N.
11. Misturando-se um volume de uma solução 1 N com o dobro de volume de outra solução do mesmo soluto, mas com metade da normalidade, resulta uma solução:
- A. 2,0 N.
 - B. 1,5 N.
 - C. 0,66 N.
 - D. 0,5 N.
12. Qual o valor do pH da solução de H_2SO_4 à 0,012 M?
- A. 1,62
 - B. 2,62
 - C. 3,4
 - D. 2,7
13. Quais das seguintes substâncias dissolvem-se em água com aumento de pH:
- A. NaCO_3
 - B. NaBr
 - C. CuSO_4
 - D. NaCN
14. Quando um elemento emite uma partícula “ α ” e em seguida duas partículas “ β ”, os elementos primitivo e final:
- A. Têm o mesmo número de massa
 - B. São isótopos radioactivos
 - C. Possuem números atómicos diferentes
 - D. Têm a mesma massa atómica.
15. Em quantas vezes se altera a velocidade da reacção $\text{FeO} \text{ (s)} + \text{CO} \text{ (g)} = \text{Fe} \text{ (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$ se a pressão do sistema aumentar em 2 vezes?
- A. diminuirá em 2 vezes
 - B. aumentará em 4 vezes
 - C. aumentará em 2 vezes
 - D. ficará a mesma
16. Para qual das reacções a alteração da pressão não influí no equilíbrio?
- A. $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$
 - B. $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$
 - C. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$
 - D. $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{S}$
17. Para neutralizar-se 20 ml de uma solução de ácido clorídrico HCl a 0,1N (0,1M) foram necessários 8 ml de uma solução de NaOH . Quantos gramas de NaOH existem num litro desta solução sendo a massa molecular de NaOH de 40 u.m.a?
- A. 4 g
 - B. 6 g
 - C. 8 g
 - D. 10 g
18. Quantos iões de hidrogénio se encontram em 10 ml de uma solução cujo pH = 13?
- A. 10^{13}
 - B. 10^{11}
 - C. $6,02 \times 10^{10}$
 - D. $6,02 \times 10^8$

19. Qual é a fracção em massa (% mass.) de glucose, numa solução com 280 g de água e 40 g de glucose?
- A. 12,5
 - B. 13,0
 - C. 13,5
 - D. 14,0.
20. A partir de 400 g de uma solução de H_2SO_4 a 50% mass. libertam-se por evaporação 100 g de água. Qual é a fracção em massa de H_2SO_4 na solução resultante?
- A. 58,5
 - B. 62,6
 - C. 66,7
 - D. 70,8.
21. Qual dos seguintes reagentes, quando adicionado a uma solução de FeCl_3 acentua a hidrólise deste sal?
- A. HCl
 - B. ZnCl_2
 - C. NH_4Cl
 - D. H_2O .
22. São dados: $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^-$; $E^\circ = +0,71\text{ V}$ e $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$; $E^\circ = -0,35\text{ V}$.
A força electromotriz da pilha $\text{Cr}^\circ/\text{Cr}^{3+}//\text{Cu}^\circ/\text{Cu}^{2+}$ é:
- A. +0,36 V.
 - B. +0,37 V.
 - C. +1,06 V.
 - D. +2,47 V.
23. A energia de certa pilha provém de uma reacção através da qual, o Níquel metálico (Ni°) transforma-se em iões Ni^{2+} , os iões Ag^+ depositam-se como prata metálica (Ag°). Esses dados revelam que nessa pilha ocorre oxidação de:
- A. Ni° e Ag° .
 - B. Ni° e Ag^+ .
 - C. somente Ni° .
 - D. somente Ni^{2+} .
24. Para aumentar o pH de uma solução aquosa, é necessário nela borbulhar o gás:
- A. clorídrico (HCl).
 - B. amoníaco (NH_3).
 - C. carbónico (CO_2).
 - D. hidrogénio (H_2).
25. Que volumes das soluções de HCl 2M e HCl 6M se devem juntar para obter 500ml de solução HCl 3M?
- A. 0,125; 0,375
 - B. 0,375; 0,125
 - C. 0,152; 0,345
 - D. 0,275; 0,225
26. Os valores da molalidade e da fracção molar de uma dada substância dissolvida em solução de sacarose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ a 67% são:
- A. 5,96 e 0,097
 - B. 9,56 e 9,07
 - C. 2,96 e 0,07
 - D. 4,18 e 0,19
27. Na reacção redox: $\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$; $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ o agente oxidante é :
- A. Na_2CrO_4
 - B. H_2O_2
 - C. NaOH
 - D. NaCrO_2

28. Quais das transformações indicadas pertencem ao processo de oxidação?

- A. $V^{2+} \rightarrow VO_3^-$
- B. $S \rightarrow S^{2-}$
- C. $2H^+ \rightarrow H_2$
- D. $MnO_4^- \rightarrow MnO_4^{2-}$

29. Uma placa de ferro é mergulhada numa solução de $CuSO_4$. Depois de decorrida a reacção, a massa da placa aumentou em dois gramas. Qual é a massa de cobre que se libertou da solução?

- A. 16,5 g
- B. 17,0 g
- C. 18,0 g
- D. 18,5 g²

$$M_{Fe} = 55,84 \text{ u.m.a. } M_{Cu} = 63,54 \text{ u.m.a.}$$

30. Durante a electrólise de uma solução aquosa de KOH no ânodo libertam-se 5,6 litros de oxigénio (em condições consideradas normais) em consequência do processo $4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$. Que quantidade de hidrogénio se liberta no cátodo:

- A. 2,8 litros
- B. 5,6 litros
- C. 11,2 litros
- D. 22,4 litros

31. Durante a electrólise de uma solução aquosa de cloreto de cobre (III) ($M_{CuCl_2} = 65,5 \text{ u.m.a.}$) a massa do cátodo aumentou em 3,2 g. O que é que aconteceu entretanto no ânodo de cobre?

- A. libertam-se 0,112 litro de Cl_2 ;
- B. libertam-se 0,56 litro de O_2 ;
- C. passaram para a solução 0,1 mol de Cu^{2+} ;
- D. passaram para a solução 0,05 mol de Cu^{2+}

32. Sabendo que a constante de equilíbrio para a reacção: $CO_{(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$ é 0,9, a quantidade de CO em equilíbrio com 0,5 mol de CO_2 , 1,6 g de H_2 e 1,0 mol de H_2O , num vaso de volume V, será:

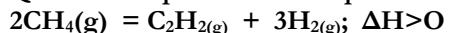
- A. 0,72.
- B. 0,36.
- C. 0,37.
- D. 0,70.

33. Para a reacção: $A + B \rightleftharpoons C + 2D$ foram obtidas as seguintes concentrações molares no equilíbrio:

$A = 4,0; B = 3,0; C = 1,5; D = 2,0$. Quando $B = 8,0$ $C = 4,0$ e $D = 4,0$; a concentração molar de A será:

- A. 16,0.
- B. 9,0.
- C. 0,8.
- D. 1,5.

34. Que método pode ser usado para deslocar o equilíbrio da seguinte reacção para a direita?



- A. aumento da pressão
- B. aumento da concentração de H_2
- C. diminuição da concentração de C_2H_2
- D. diminuição da temperatura

35. Para qual das reacções dadas, a elevação da temperatura e a diminuição da pressão simultaneamente conduzirão ao deslocamento do equilíbrio para esquerda?

- A. $2CO(g) + O_2(g) = 2CO_2(g); \Delta H < 0$
- B. $PCl_3(g) + Cl_2(g) = PCl_5(s); \Delta H < 0$
- C. $N_2(g) + O_2(g) = 2NO(g); \Delta H > 0$
- D. $Ca(OH)_2(s) = CaO(s) + H_2O(g); \Delta H < 0$

36. A combustão do propano obedece `a equação: $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$. Havendo consumo de 0,5 mol moléculas do propano em 15 minutos, a velocidade da reacção, em moles de CO_2 por minuto, será:
- A. 0,033.
 - B. 0,300.
 - C. 0,100.
 - D. 0,200.
37. Dada a reacção: $A + B \rightleftharpoons C + D$ que se processa com velocidade X, se as concentrações de A e de B forem reduzidas à metade, a nova velocidade de reacção será:
- A. X.
 - B. $1/2X$.
 - C. $1/4X$.
 - D. $1/8X$.
38. Durante a combinação de 2,1 g de ferro com enxofre libertaram-se 3,77 kJ. Qual é o calor de formação do sulfureto de ferro ΔH° ?
- A. -90,2 kJ/mol
 - B. -100,3 kJ/mol
 - C. -110,4 kJ/mol
 - D. -120,5 kJ/mol.
39. Em qual dos seguintes casos não é possível levar-se a cabo a reacção a qualquer temperatura?
- A. $\Delta H^\circ > 0$, $\Delta S^\circ > 0$
 - B. $\Delta H^\circ > 0$, $\Delta S^\circ < 0$
 - C. $\Delta H^\circ < 0$, $\Delta S^\circ > 0$
 - D. $\Delta H^\circ < 0$, $\Delta S^\circ < 0$.
40. A 20 °C a constante de velocidade de uma certa reacção é igual a 10^{-4} min⁻¹, enquanto que a 50 °C, é igual a 8×10^{-4} min⁻¹. Qual é o coeficiente térmico da velocidade da reacção?
- A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 5.
41. Pertence à classe das aminas primárias, o composto que se obtém pela substituição:
- A. de um dos átomos de hidrogénio do NH_3 , por um radical alquila.
 - B. de um dos átomos de hidrogénio do NH_3 , por um radical acila.
 - C. de dois átomos de hidrogénio do NH_3 , por dois radicais arila.
 - D. de dois átomos de hidrogénio do NH_3 , por um radical alquilidena.
42. A reacção de substituição nucleofílica monomolecular (SN_1) é favorecida pela presença de:
- A. Nucleófilo fraco, substrato terciário, base fraca.
 - B. Nucleófilo forte, substrato secundário, meio ácido.
 - C. Nucleófilo fraco, substrato primário, meio básico.
 - D. Nucleófilo forte, substrato terciário, catalisador.
43. Na molécula de 1-buteno-3-ino encontram-se:
- A. Dois carbonos sp^2 e dois carbonos sp^3
 - B. Um carbono sp^3 e três carbonos sp^2
 - C. Dois carbonos sp^2 e dois carbonos sp
 - D. Um carbono sp^3 , um carbono sp^2 e dois carbonos sp
44. Num composto orgânico a razão entre massas de H, O e C é 1,0:3,2:7,2 respectivamente. A massa molecular do composto é 114. A estrutura do composto pode ser:
- A. $CH_3(CH_2)_5CHO$
 - B. $CH_3(CH_2)_4COOH$
 - C. $CH_3CH_2CH_2CH=CH-COOH$
 - D. $CH_3CH=CH-CH=CH-CH_2-CHO$

45. Disponha em ordem decrescente de ponto de ebuição os compostos seguintes:

a. n-heptano; b. 3,3-dimetilpentano; c. Octano; d 2-metil-hexano. e 2-metilpentano.

- A. a, d, c, e, b
- B. e, c, b, d, a.
- C. c, a, d, b, e
- D. d, c, a, b, e

46. Nesta série o grupo que só apresenta orientadores orto–para é:

- A. $-\text{NO}_2$; $-\text{OH}$; $-\text{CHO}$; $-\text{CONH}_2$; $-\text{N}(\text{CH}_3)_3$.
- B. $-\text{NH}_2$; $-\text{NHCH}_3$; $-\text{Br}$; $-\text{C}_2\text{H}_5$; $-\text{OCH}_3$.
- C. $-\text{NHCOC}_2\text{H}_5$; $-\text{C}_2\text{H}_5$; $-\text{COOC}_2\text{H}_5$; $-\text{NO}_2$; $-\text{CH}_3$.
- D. $-\text{OH}$; $-\text{SO}_3\text{H}$; $-\text{COOH}$; $-\text{CN}$; $-\text{SH}$.

47. Na combustão completa de 20 moles de um alceno são produzidos 60 moles de dióxido de carbono. O alceno queimado pode ser:

- A. 2-metil-2-buteno
- B. eteno
- C. propeno
- D. buteno-2

48. Um dos componentes da gasolina é octano, C_8H_{18} , cuja combustão incompleta produz CO. Admitindo-se que a combustão incompleta do octano é representada pela equação:



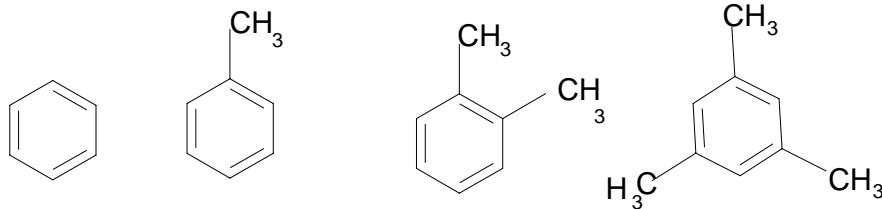
a partir de 100 moles de octano, qual é o número de moléculas de CO obtido?

- A. 30,0
- B. $18,0 \cdot 10^{25}$
- C. 300
- D. 3000

49. O HBr reage com 3,4-dimetil-2-penteno, formando:

- A. 2-bromo-3,4-dimetil-pentano
- B. 3-bromo-2,3-dimetil-pentano
- C. 3-bromo-3-etil-pentano
- D. 4-bromo-2,3-dimetil-pentano

50. A respeito dos hidrocarbonetos a seguir, indique qual das afirmações é falsa:



- A. são todos aromáticos
- B. pertencem todos à mesma série homóloga
- C. possuem a mesma fórmula mínima $(\text{CH})_n$
- D. são chamados respectivamente : benzeno; metilbenzeno; 1,2-dimetilbenzeno; 1,3,5-trimetilbenzeno

51. A única das aminas abaixo que pode produzir álcool ao reagir com HNO_2 é:

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- B. $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- C. $\text{CH}_3\text{-NH}_2$
- D. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

52. Os plásticos constituem uma classe de materiais que confere conforto ao homem. Do ponto de vista da química, os plásticos e suas unidades constituintes são, respectivamente:

- A. hidrocarbonetos; peptídos
- B. polímeros; monómeros
- C. polímeros; proteínas
- D. proteínas; aminoácidos

53. Substituindo-se os hidrogénios da água por radicais metil efenil obtém-se:

- A. aldeido
- B. éter
- C. ester
- D. amina

54. Um alcano monoclorado (0,925 g) reage com excesso de solução alcoólica de nitrato de prata, formando 1,435 g de cloreto de prata. A fórmula bruta do composto será:

- A. C_2H_5Cl
- B. C_3H_7Cl
- C. CH_3Cl
- D. C_4H_9Cl

55. A solubilidade de fosfato de cálcio, $Ca_3(PO_4)_2$ em água pura é $7,14 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. O produto de solubilidade deste sal será igual a:

- A. $2,0 \cdot 10^{-29}$
- B. $9,65 \cdot 10^{-35}$
- C. $4,15 \cdot 10^{-24}$
- D. $1,33 \cdot 10^{-29}$

56. A 25 °C adicionaram-se 75 cm³ de solução aquosa de 0,050 M de $Mg(NO_3)_2$ a 25 cm³ de solução aquosa de NaOH também 0,050 M. $K_s = 1,8 \times 10^{-11}$. Prevê-se que:

- A. haverá formação de precipitado de $Mg(OH)_2$.
- B. haverá formação de precipitado de $NaNO_3$.
- C. haverá formação de precipitado de $Mg(NO_3)_2$.
- D. não haverá formação de precipitado.

57. Tem-se uma solução saturada de CaF_2 a 25° C. Qual é a concentração de C_a^{2*} e F^- quando não há presença de outra substância? $K_{ps} = 3,95 \cdot 10^{-11}$.

- A. $C_a^{2*} = 2,15 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ e $F^- = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.
- B. $C_a^{2*} = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ e $F^- = 2,15 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.
- C. $C_a^{2*} = 2,15 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ e $F^- = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.
- D. $C_a^{2*} = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ e $F^- = 2,15 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

58. Na tabela a seguir estão as solubilidades em n-hexano e água de cinco compostos diferentes.

Composto	Solubilidade (g/100) em n-hexano	Solubilidade (g/100) em água
1	29,6	0,0
2	0,0	30,1
3	3,4	4,2
4	14,1	0,0
5	0,0	46,2

Destes dados conclui-se que a ordem decrescente de polaridade é:

- A. 5; 2; 3; 1; 4.
- B. 1; 4; 3; 2; 5.
- C. 5; 2; 3; 4; 1.
- D. 1; 4; 3; 5; 2.

59. Se o líquido Q for um solvente polar e o líquido R um não polar. Deve-se esperar que:

- A. Ambos sejam imiscíveis com um outro líquido T
- B. Ambos sejam miscíveis entre si
- C. Nenhum deles seja miscível com CCl_4
- D. O líquido Q seja miscível com água

60. O coeficiente de solubilidade do sulfato de cobre a 30°C é igual a 25g em 100 g de água. Qual é a fração em massa (% mass.) deste sal na sua solução saturada à mesma temperatura?

- A. 10
- B. 15
- C. 20
- D. 25

**Verifique de novo se ESCREVEU e PINTOU correctamente os cinco (5) dígitos
do seu número de candidato na folha de resposta!!!**