

FUVEST 1982 – Primeira fase e Segunda fase

CONHECIMENTOS GERAIS

01. Dos conjuntos indicados abaixo, qual o mais adequado para realizar uma titulação ácido-base?

- a) Bureta e kitassato
- b) Pipeta e proveta
- c) Bureta e erlenmeyer
- d) Bureta e proveta
- e) Cuba e erlenmeyer

02. O cobre pode ser encontrado na natureza no mineral denominado atacamita: $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Na fórmula da atacamita identifica-se cobre com valências, respectivamente,

- a) um e um.
- b) um e dois.
- c) um e três.
- d) dos e um.
- e) dois e dois.

03. Os íons Cu^+ e Cu^{2+} , provenientes de um mesmo isótopo de cobre, diferem quanto ao

- a) número atômico.
- b) número de massa.
- c) número de prótons.
- d) número de nêutrons.
- e) número de elétrons.

04. Uma dada solução aquosa de hidróxido de sódio contém 24 % em massa de NaOH. Sendo a densidade da solução 1,25 g/mL, sua concentração em g/L, será aproximadamente igual a

- a) 300
- b) 240
- c) 125
- d) 80
- e) 19

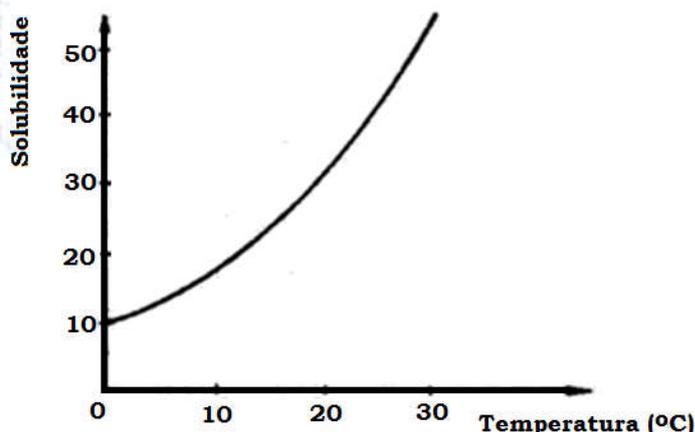
05. A densidade da água a 25°C é 1,0 g/mL. O número aproximado de átomos de hidrogênios contidos em uma gota de água, de volume 0,05 mL, é

- a) $\frac{5}{9} \cdot 10^{-2}$
- b) $\frac{15}{9} \cdot 10^{-21}$
- c) $\frac{30}{9} \cdot 10^{21}$
- d) $\frac{30}{9} \cdot 10^{23}$
- e) $\frac{5}{18} \cdot 10^{25}$

06. Em uma pilha, do tipo encontrado em supermercados, o pólo negativo é constituído pelo revestimento externo de zinco. A semi-reação que permite ao zinco funcionar como pólo negativo é

- a) $\text{Zn}^+ + e^- \rightarrow \text{Zn}$
- b) $\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$
- c) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^+ + e^-$
- d) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$
- e) $\text{Zn}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow 2\text{Zn}^+$

07. A figura abaixo representa a curva de solubilidade do KNO_3 . A solubilidade é dada em gramas de KNO_3 por 100 g de H_2O .



Uma solução contendo 25 g de KNO_3 em 50 g de água é resfriada a 10°C. Qual é a quantidade máxima de soluto que cristaliza com este procedimento?

- a) 10 g
- b) 15 g
- c) 20 g
- d) 25 g
- e) 30 g

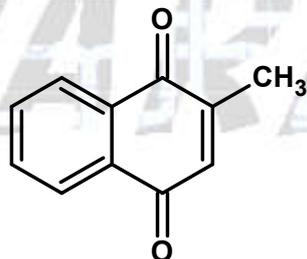
08. Meio mol de Ca_3P_2 reage com água, produzindo $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e desprendendo PH_3 . Este último reage completamente com oxigênio atmosférico, formando H_3PO_4 . Quantos moles de água e quantos moles de oxigênio são gastos?

- a) Três e um
- b) Três e dois
- c) Seis e dois
- d) Seis e quatro
- e) Seis e oito

09. Quando 0,500 mol de etanol líquido sofre combustão total sob pressão constante, produzindo CO_2 e H_2O , gasosos, a energia liberada é 148 kcal. Na combustão de 3,00 moles de etanol, nas mesmas condições, a entalpia dos produtos, em relação a dos reagentes, é

- a) 74 kcal menor.
- b) 444 kcal menor.
- c) 888 kcal menor.
- d) 444 kcal maior.
- e) 888 kcal maior.

10. A vitamina K_3 pode ser representada pela fórmula ao lado:



Quantos átomos de carbono e quantos de hidrogênio existem em uma molécula desse composto?

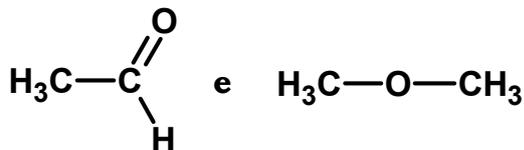
- a) 1 e 3
- b) 3 e 3
- c) 9 e 8
- d) 11 e 8
- e) 11 e 10

11. A celulose, quando utilizada na produção de etanol, é submetida sucessivamente a etapas de

- a) craqueamento e hidrólise.
- b) fermentação e oxidação.
- c) combustão e polimerização.
- d) hidrólise e fermentação.
- e) polimerização e sacarificação.

12. Considere o número de moles de água produzido na combustão completa de um mol de cada um dos compostos abaixo:

C_2H_6 , C_2H_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$,



Produzem diferentes números de moles de água

- a) o álcool e o aldeído.
- b) o éter e o álcool.
- c) o hidrocarboneto saturado e o éter.
- d) o hidrocarboneto saturado e o álcool.
- e) o hidrocarboneto insaturado e o aldeído.

Gabarito dos testes

- TESTE 01 – Alternativa C
- TESTE 02 – Alternativa E
- TESTE 03 – Alternativa E
- TESTE 04 – Alternativa A
- TESTE 05 – Alternativa C
- TESTE 06 – Alternativa D
- TESTE 07 – Alternativa B
- TESTE 08 – Alternativa B
- TESTE 09 – Alternativa C
- TESTE 10 – Alternativa D
- TESTE 11 – Alternativa D
- TESTE 12 – Alternativa A

FUVEST 1982 – Segunda fase

Tabela periódica na última página

Questão 01. Uma liga que contém 75,0 % de ouro, 12,5 % de prata e 12,5 % de cobre (% em massa) pode ser chamada de ouro 18 quilates.

- a) Em 1,0 grama dessa liga, qual é a massa real de ouro?
 b) Nessa liga, existem mais átomos de prata ou de cobre? Justifique sua resposta.

Questão 02. Ao se adicionar, gradativamente, uma solução aquosa 0,1 M de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ a uma solução aquosa 0,1 M de H_2SO_4 , a condutibilidade elétrica da solução resultante vai diminuindo, passa por um valor praticamente nulo e em seguida aumenta. Proponha uma explicação para esta observação.

Questão 03. A reação reversível $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$, em fase gasosa, admite os seguintes valores da constante de equilíbrio K:

t °C	225	425	625	825	995
K	0,007	0,109	0,455	1,08	1,76

Partindo-se de uma mistura equimolar de CO e H_2O ,

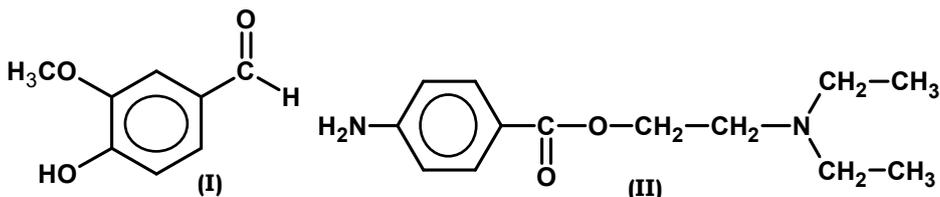
- a) quais os compostos que predominam, no equilíbrio, a 225 °C?
 b) em qual das temperaturas acima relacionada, as concentrações de reagentes e produtos, no equilíbrio, são aproximadamente iguais? Justifique.

Questão 04. A reação que ocorre na descarga de um acumulador de chumbo pode ser representada por



- a) Identifique as espécies oxidante e redutora.
 b) Escreva a equação correspondente à semi-reação de oxidação, explicitando a formação de PbSO_4 .

Questão 05. O aromatizante vanilina (I) e o anestésico local procaína (II) têm as seguintes fórmulas estruturais:



Quais as funções orgânicas presentes na

- a) vanilina?
 b) procaína?

Questão 06. Duas amostras de uma solução aquosa de CuSO_4 , de coloração azul, foram submetidas, respectivamente, às seguintes operações:

- I. filtração através de papel de filtro;
- II. destilação simples.

Qual é a coloração resultante

- a) do material que passou pelo filtro na operação I?
- b) do produto condensado na operação II?

Justifique suas respostas.

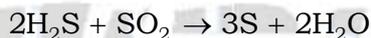
Questão 07. Um dado elemento químico é constituído por apenas uma espécie isotópica natural estável, com 9 prótons no núcleo.

- a) Consultando a tabela periódica (na última página), dê o nome desse elemento e o número de nêutrons de seu átomo.
- b) Dê a configuração eletrônica no estado fundamental (notação orbital) do íon monovalente negativo desse elemento.

Questão 08. Misturam-se 50 mL de solução aquosa 0,10 molar de ácido sulfúrico com 50 mL de solução aquosa 0,40 molar de hidróxido de sódio. Completada a reação,

- a) o meio estará ácido ou básico? Justifique.
- b) qual é a concentração, em mol/litro, do ácido ou da base remanescente? Indique os cálculos.

Questão 09. Nas indústrias petroquímicas, enxofre pode ser obtido pela reação:



Qual é a quantidade máxima de enxofre, em gramas, que pode ser obtida partindo-se de 5,0 moles de H_2S e 2,0 moles de SO_2 ? Indique os cálculos.

Questão 10. Um material é constituído apenas de moléculas C_4H_{10} . Ao ser bromado produziu quatro compostos monobromados diferentes de fórmula $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$. Com base nesta informação, justifique se o material é uma mistura ou uma substância pura.

Questão 11. O elemento nitrogênio é constituinte de muitos sais inorgânicos, quer fazendo parte do ânion, quer fazendo parte do cátion, ou de ambos. Dê os nomes e as fórmulas químicas de três sais que exemplifiquem cada uma dessas três possibilidades.

Questão 12. Hipoclorito de sódio é obtido industrialmente por eletrólise de soluções aquosas de cloreto de sódio. Escreva as equações químicas envolvidas nesta eletrólise e que conduzem à formação de hipoclorito.

Questão 13. Sulfeto de hidrogênio, contido no ar atmosférico poluído, enegrece uma peça de chumbo, devido à formação de sulfeto de chumbo. Pode-se clarear esta peça, transformando o sulfeto em sulfato, pela ação do peróxido de hidrogênio.

a) Escreva a equação da reação que conduz ao enegrecimento dessa peça.

b) Escreva a equação da reação responsável pelo branqueamento.

Questão 14. Abaixo são fornecidos dados relativos ao etanol hidratado e à gasolina.

Combustível	Calor de combustão (em kcal/g)	Densidade (em kg/L)	Preço por litro (em U. M.)
etanol hidratado	6,0	0,80	65
gasolina	11,5	0,70	100

(U. M. = unidade monetária arbitrária)

Calcule:

a) as energias liberadas na combustão de um litro de cada combustível.

b) os custos de mil quilocalorias em U. M., provenientes da queima do etanol e da gasolina.

Questão 15. O que resulta quando se desidrata

a) a mistura azeotrópica etanol-água, quebrando-se as ligações intermoleculares (por pontes de hidrogênio) entre estas substâncias?

b) etanol, quebrando-se ligações covalentes intramoleculares?

Justifique suas respostas com fórmulas químicas.

Questão 16. A 25 °C, cinco soluções aquosas apresentam as seguintes concentrações, em mol/litro:

solução 1 $[H^+] = 9 \times 10^{-9}$

solução 2 $[H^+] = 5 \times 10^{-5}$

solução 3 $[OH^-] = 9 \times 10^{-5}$

solução 4 $[OH^-] = 5 \times 10^{-9}$

solução 5 $[OH^-] = 0,0000001$

Produto iônico

da água a

25 °C = $1,0 \times 10^{-14}$

Dentre elas, quais têm caráter ácido, básico e neutro? Justifique.

Questão 17. Ao se misturar:

I. solução aquosa de $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ com solução aquosa de NaCl

II. solução aquosa de $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ com solução aquosa de NaOH

observou-se a formação de um precipitado apenas no caso II.

a) Com base nas informações acima, identifique o precipitado.

b) Escreva a equação química, na forma iônica, que representa a reação ocorrida em II.

Questão 18. Na câmara de explosão de um motor, uma mistura gasosa de octano e ar, na proporção respectivamente de 4 volumes para 276 volumes, é submetida a uma pressão de 28 atmosferas, antes de reagir sob a ação da faísca. Calcule a pressão parcial de oxigênio nessa mistura. Considere que o ar atmosférico contém 20 %, em moles, de oxigênio.

Questão 19. Quantos átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio possui a molécula do triéster obtido da reação de propanotriol, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, com ácido metanoico, H_2CO_2 ? Justifique sua resposta.

Questão 20. Em Admirável Mundo Novo, de Aldous Huxley, um dos personagens faz a seguinte afirmação:

“ $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3 + \text{Hg}(\text{CNO})_2 =$ o que, em suma? Um enorme buraco no chão, uma montoeira de paredes, alguns fragmentos de carne e muco, um pé ainda calçado voando no ar e caindo de chapa no meio dos gerânios...”

a) Qual é a fórmula estrutural do primeiro composto citado, sabendo-se que contém anel aromático?

b) Qual é o nome deste composto?

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1A																	0
1 H 1,008											3A	4A	5A	6A	7A	8 He 4,00	
2 Li 6,94	3 Be 9,01	Elementos de transição										6 B 10,8	7 C 12,0	8 N 14,0	9 O 16,0	10 F 19,0	18 Ne 20,2
11 Na 22,9	12 Mg 24,3	3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 44,9	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 78,9	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 101	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 127	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 193	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (209)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actínídeos															

Número atômico
Símbolo
Massa atômica

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actínídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)
-------------------	-----------------	-------------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

PARA O

VESTIBULAR