

FUVEST 1983 – Primeira fase e Segunda fase

CONHECIMENTOS GERAIS

25. Quais das propriedades abaixo são as mais indicadas para verificar se é pura uma certa amostra sólida de uma substância conhecida?

- a) Cor e densidade
- b) Cor e dureza
- c) Ponto de fusão e densidade
- d) Cor e ponto de fusão
- e) Densidade e dureza

26. O biogás, combustível obtido por fermentação anaeróbica de dejetos orgânicos, é uma mistura de gases contendo, entre outros, dióxido de carbono, sulfeto de hidrogênio e metano. A queima do biogás envolve a combustão apenas de:

- a) dióxido de carbono e metano.
- b) sulfeto de hidrogênio e metano.
- c) dióxido de carbono e sulfeto de hidrogênio.
- d) sulfeto de hidrogênio.
- e) dióxido de carbono.

27. Considere os processos de obtenção de:

- I - chumbo a partir de galena
- II - sal de cozinha a partir da água do mar
- III - querosene a partir do petróleo
- IV - álcool a partir do açúcar de cana

São exemplos de transformação química os processos:

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

28. Um certo elemento tem número atômico 12. Qual a carga mais provável do seu íon?

- a) +3
- b) +2
- c) +1
- d) -1
- e) -2

29. Qual é o número de moles de íons sódio presentes em 250 mL de uma solução 0,20 M de sulfato de sódio (Na_2SO_4).

- a) 0,010
- b) 0,025
- c) 0,050
- d) 0,10
- e) 0,20

30. A tabela abaixo apresenta o mol, em gramas de várias substâncias:

substância	Au	HCl	O ₃	C ₅ H ₁₂	H ₂ O
mol (g)	197	36,5	48,0	72,0	18,0

Comparando massas iguais dessas substâncias, a que apresenta maior número de moléculas é:

- a) Au
- b) HCl
- c) O₃
- d) C₅H₁₂
- e) H₂O

31. Uma substância de massa molecular 200 contém 72 % de carbono, 16 % de oxigênio e 12 % de hidrogênio. Qual a sua fórmula molecular?

- a) C₆H₁₂O
- b) C₁₀H₁₆O₄
- c) C₁₁H₂₀O₃
- d) C₁₂H₂₄O₂
- e) C₁₃H₂₈O

Massas atômicas :

C 12

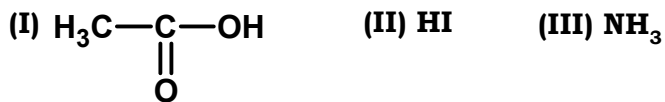
H 1

O 16

32. Quando se compara o átomo de enxofre, S, com o íon sulfeto S²⁻, verifica-se que o segundo possui:

- a) um elétron a mais e mesmo número de nêutrons.
- b) dois nêutrons a mais e mesmo número de elétrons.
- c) um elétron a mais e mesmo número de prótons.
- d) dois elétrons a mais e mesmo número de prótons.
- e) dois prótons a mais e mesmo número de elétrons.

33. As seguintes substâncias são solúveis em água:



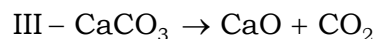
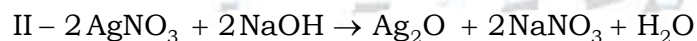
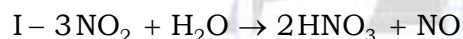
A 25 °C, o pH das respectivas soluções é:

- a) menor que 7 para I, II e III.
- b) menor que 7 apenas para I e II.
- c) menor que 7 apenas para I e III.
- d) menor que 7 apenas para II e III.
- e) maior que 7 para I, II e III.

34. Pentanal, conhecido também como valeraldeído, apresenta a seguinte fórmula molecular:

- a) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
- b) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$
- c) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
- d) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$
- e) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

35. Considere as transformações químicas abaixo:



Ocorre oxido-redução apenas em:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e III

36. Cada uma das alternativas abaixo menciona uma transformação química realizada em sistema aberto.

Assinale a mais indicada para comprovar a Lei da Conservação da Massa,

- a) Queima de um fio de magnésio
- b) Reação entre um pedaço de ferro e solução de ácido clorídrico
- c) Decomposição térmica de óxido de mercúrio
- d) Reação entre uma lâmina de zinco e solução de sulfeto de cobre
- e) Combustão do etanol

Gabarito dos testes

TESTE 25 – Alternativa C

TESTE 26 – Alternativa B

TESTE 27 – Alternativa B

TESTE 28 – Alternativa B

TESTE 29 – Alternativa D

TESTE 30 – Alternativa E

TESTE 31 – Alternativa D

TESTE 32 – Alternativa D

TESTE 33 – Alternativa B

TESTE 34 – Alternativa D

TESTE 35 – Alternativa A

TESTE 36 – Alternativa D

FUVEST 1983 – Segunda fase

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

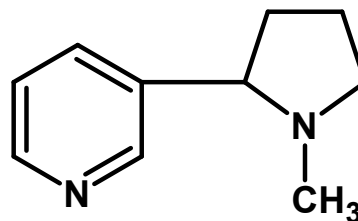
1A																												0
1 H 1,008	2A																	3A					4A	5A	6A	7A	2 He 4,00	
3 Li 6,94	4 Be 9,01	Elementos de transição																5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2					
11 Na 22,9	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 30,9	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 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 79,0	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 132,9	56 Ba 137,3	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197	80 Hg 200,6	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (209)	86 Rn (222)											
87 Fr (223)	88 Ra (226)	Série dos Actínidos																										
Número atômico		Série dos Lantanídeos																										
Símbolo		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												
Massa atômica		Série dos Actínidos																										
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)														

Questão 01. Justifique as seguintes constatações experimentais:

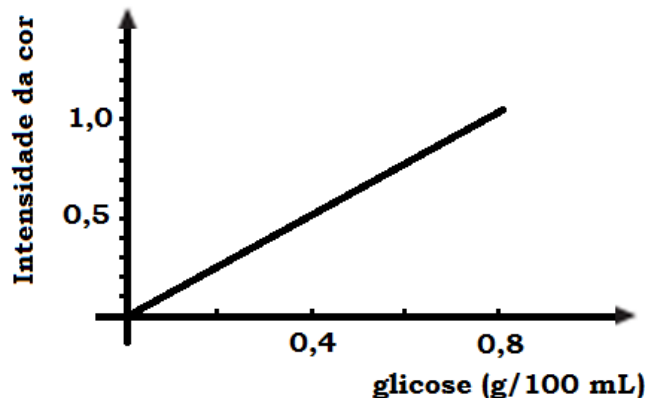
- Ao se tampar um copo, em cujo interior existe uma vela acesa, esta logo se apaga.
- É possível remover mancha de gordura tecido, com benzina (éter de petróleo) e não com água.

Questão 02. A nicotina, substância altamente tóxica, ocorre na porcentagem média de 5%, em peso, nas folhas secas de *Nicotiana tabacum*.

- Quantos gramas de nicotina se obtêm a partir de 1,8 kg de folhas secas de *Nicotiana tabacum*?
- Escreva a fórmula molecular da nicotina, cuja fórmula estrutural aparece ao lado.



Questão 03. A concentração de glicose ($C_6H_{12}O_6$) na urina é determinada pela medida da intensidade da cor resultante da reação deste açúcar com ácido 3,5-dinitrossalicílico. O gráfico mostra a relação entre a concentração de glicose em solução aquosa e a intensidade da cor resultante.



- a) Calcule a concentração, em grama por litro, de uma solução de glicose que, após a reação, apresenta intensidade de cor igual a 0,8.
- b) calcule o número de moles de glicose contido em 150 mL dessa solução.

Questão 04. O gás dióxido de enxofre, poluente atmosférico de regiões urbanas, pode ser convertido a trióxido de enxofre gasoso pela reação com oxigênio do ar. O trióxido de enxofre pode reagir com água da atmosfera, dando origem à “chuva ácida”.

- a) Escreva as equações balanceadas que representam as duas transformações acima.
- b) Se a transformação a trióxido de enxofre fosse realizada em recipiente fechado, a temperatura constante e em quantidades estequiométricas, a pressão do sistema no estado final seria diferente da pressão no estado inicial? Explique sua resposta.

Questão 05. Abaixo são mostradas quatro configurações eletrônicas:

- I – $1s^2 2s^2 2p^6$
II – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
III – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
IV – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

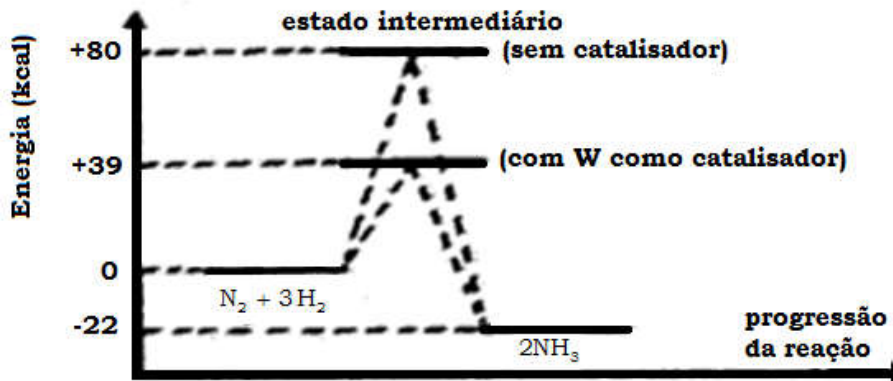
Qual das configurações corresponde:

- a) a cada um dos átomos Cl , Mg , Ne ?
- b) a cada um dos íons Cl^- , K^+ , Al^{3+} ?

Questão 06. O carbono e o silício pertencem à mesma família da tabela periódica.

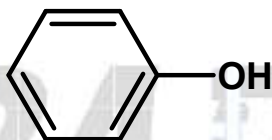
- a) Qual o tipo de ligação existente no composto SiH_4 ?
- b) Embora a eletronegatividade do silício seja 1,7 e a do hidrogênio 2,1, a molécula de SiH_4 é apolar. Por quê?

Questão 07. Na reação representada pela equação química $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$, o perfil energético com e sem catalisador, é o seguinte:



- Calcule a energia envolvida por mol de NH_3 formado. O processo é endotérmico ou exotérmico?
- Calcule as energias de ativação para esta reação, na ausência e na presença de catalisador.

Questão 08. O desinfetante fenol e o veneno de traças paradiclorobenzeno têm as seguintes fórmulas estruturais:



- Escreva as fórmulas estruturais dos possíveis isômeros de posição de cada uma dessas substâncias.
- Escreva a equação da reação que ocorre quando fenol é tratado com solução de hidróxido de sódio.

Questão 09. O magnésio, quando em contato com a água, reage lentamente, liberando um gás.

- Escreva a equação que representa essa reação.
- Quais são as substâncias oxidante e redutora, nessa reação?

Questão 10. O composto orgânico sólido ácido ftálico, utilizado na síntese de corantes, pode estar impurificado por naftaleno, matéria prima para sua obtenção.

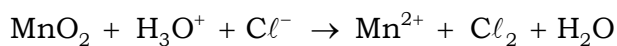
TABELA DE SOLUBILIDADE

solvente substância	ÁGUA		ÁLCOOL		ÉTER	
	Fria	Quente	Fria	Quente	Fria	Quente
naftaleno	i	i	s	m	s	m
ácido ftálico	p	m	s	s	p	p

m = muito solúvel s = solúvel i = insolúvel p = parcialmente solúvel

Baseado na tabela descreva um procedimento que permita separar o ácido ftálico do naftaleno, obtendo o primeiro no estado sólido.

Questão 11. Pirolusita reage com ácido clorídrico segundo a equação abaixo, não balanceada:



a) Balanceie a equação.

b) Coletou-se o gás liberado desta reação em um recipiente de 1,00 L. Verificou-se que a pressão total era de 700 mm de Hg, a 27 °C, e que além do Cl_2 , existia vapor de água, com pressão parcial de 27 mm de Hg. Quantos moles de Cl_2 foram coletados?

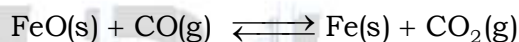
Dado: $R = 62,3 \text{ mm Hg.L/K.mol}$

Questão 12. Solução de ácido clorídrico, de densidade 1,20 kg/L, contém 40,0 % em massa, de HCl .

a) Qual é a massa de água, em gramas, existente em 1,00 L de solução do ácido, nessa concentração?

b) Sabendo que o mol do HCl empregado corresponde a 36,5 g, calcule, com apenas dois algarismos significativos, a molaridade da solução.

Questão 13. Na siderurgia, ocorre a seguinte reação:



cuja constante de equilíbrio, K , tem a seguinte dependência da temperatura:

t °C	700	800	900	1000
K	0,678	0,552	0,466	0,403

Para aumentar o rendimento da produção de ferro metálico, como deve variar:

a) a temperatura?

b) a concentração dos gases presentes?

Justifique suas respostas.

Questão 14. A tabela abaixo relaciona a cor de indicadores com o pH de soluções aquosas:

INDICADOR	COR EM FUNÇÃO DO pH	
Alaranjado de metila	vermelho em pH < 2,5	amarelo em pH > 3,5
Azul de bromotimol	amarelo em pH < 6,0	azul em pH > 8,5

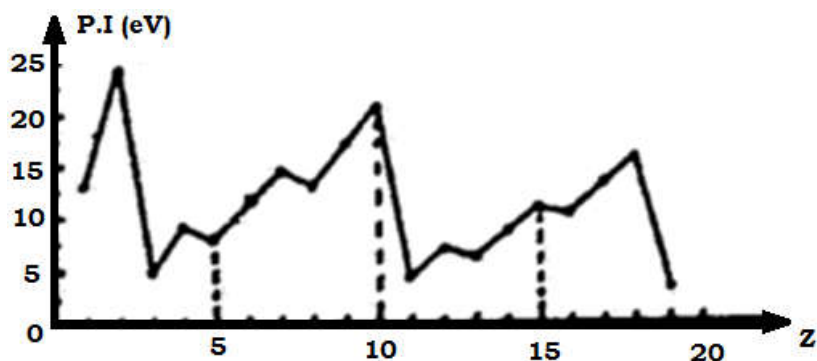
Indique a cor adquirida pelas soluções abaixo na presença de cada um dos indicadores.

a) Solução 0,01 M de ácido clorídrico, 100 % ionizado.

b) Solução 0,01 M de ácido acético, 1 % ionizado.

Mostre os cálculos.

Questão 15. O gráfico abaixo mostra a variação do potencial de ionização para elementos de número atômico, Z, de 1 a 19:



- a) Dê o nome dos três elementos que têm maior dificuldade de formar cátions, no estado gasoso.
- b) Explique porque, no intervalo de $Z = 3$ a $Z = 10$, o potencial de ionização tende a crescer com o aumento do número atômico.

Questão 16. Duas substâncias diferentes têm fórmula molecular C_6H_{12} . Uma delas, quando submetida à atmosfera de hidrogênio, na presença de um catalisador, reage com o gás e a outra não.

- a) Qual é a razão desta diferença de comportamento?
- b) Escreva uma fórmula estrutural possível para cada uma dessas substâncias.

Questão 17. O monóxido de nitrogênio, poluente formado nos motores de combustão interna, pode ser eliminado pela reação com amônia, ocorrendo a formação de nitrogênio e vapor de água.

- a) Escreva a equação balanceada da reação mencionada.
- b) Sabendo que um veículo emite $5,00 \times 10^4$ g de monóxido de nitrogênio por ano, quantos quilogramas de amônia seriam necessários para eliminar, por reação completa, essa quantidade de poluente?

Questão 18. A tabela abaixo mostra os pontos de ebulição de algumas substâncias:

substância	etano	cloroetano	etanol
P.E. ($^{\circ}C$)	-88,2	38,0	78,3

Explique porque o ponto de ebulição aumenta quando se substitui um átomo de hidrogênio do etano por um átomo de cloro ou por um grupo OH.

Questão 19. A corrosão do ferro, processo que se inicia pela formação de íons Fe^{2+} , pode ser evitada colocando-se o ferro em contato com um metal que se oxide mais facilmente. Dada a tabela abaixo de potenciais de redução:

semi – reação	ε° (V)
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,44
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,37
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,76
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,13
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,15

a) Quais dos metais acima protegem o ferro da corrosão?

b) Escreva a reação entre o ferro e um dos outros metais mencionados indicando o potencial da pilha formado.

Questão 20. Alcoóis primários e secundários podem ser diferenciados por uma reação de oxidação. Dê os nomes e as fórmulas estruturais dos compostos obtidos quando se oxida:

a) o 1-propanol.

b) o 2-propanol.