

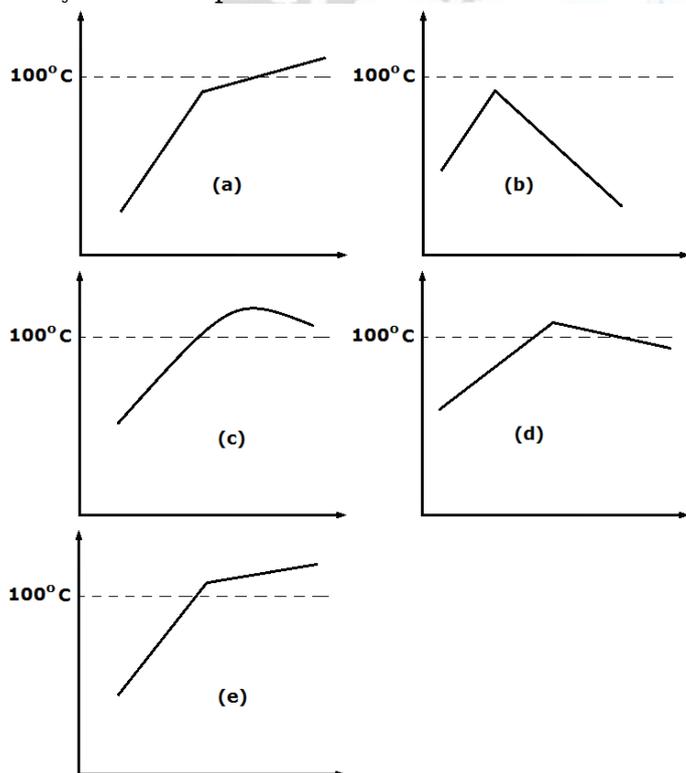
FUVEST 1981 – Primeira fase e Segunda fase

CONHECIMENTOS GERAIS

25. Nas condições ambientes, pastilhas de hidróxido de sódio, expostas ao ar durante várias horas, transformam-se em um líquido claro. Este fenômeno ocorre porque o hidróxido de sódio:

- absorve água da atmosfera.
- reage como oxigênio do ar.
- combina-se com o hidrogênio do ar.
- reage com o nitrogênio do ar.
- produz água ao decompor-se.

26. Aquece-se uniformemente uma solução aquosa de cloreto de sódio sob pressão de uma atmosfera. Qual dos gráficos abaixo melhor representa a temperatura da solução em função do tempo?



27. Qual a quantidade máxima de carbonato de cálcio que pode ser preparada a partir da mistura de 2 moles de carbonato de sódio e 3 moles de cloreto de cálcio? (massa de um mol de carbonato de cálcio = 100 g)

- 100 g
- 200 g
- 300 g
- 400 g
- 500 g

28. Dois metais, designados X e Y, reagem com cloro formando os compostos iônicos XCl e YCl . Os íons dos elementos X e Y devem, portanto, possuir igual

- raio iônico.
- carga elétrica.
- número de prótons.
- energia de ionização.
- número de elétrons.

29. A densidade da água comum (H_2O) e da água pesada (D_2O), medidas nas mesmas condições de pressão e temperatura, são diferentes. Isto porque os átomos de hidrogênio e deutério diferem quanto ao:

- número atômico.
- número de elétrons.
- número de nêutrons.
- número de oxidação.
- número de prótons.

30. O número de átomos de cobre existente em 10^{-8} g desse metal é, aproximadamente:

- 10^8
- 10^{12}
- 10^{14}
- 10^{20}
- 10^{31}

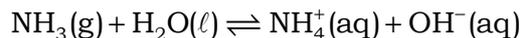
Massa atômica do cobre = 63,5

Número de Avogadro = 6×10^{23}

31. A reação química responsável pelo funcionamento dos motores a álcool ocorre, principalmente, na fase de:

- mistura do ar com o álcool.
- compressão da mistura ar-álcool.
- explosão da mistura ar-álcool.
- expansão dos gases de combustão.
- eliminação dos gases de combustão.

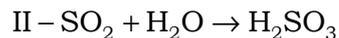
32. Em uma solução aquosa de gás amônia existe o equilíbrio:



A adição de hidróxido de sódio a essa solução:

- diminui o pH da solução.
- mantém inalterado o pH da solução.
- aumenta a concentração de íons amônio.
- mantém inalterada a concentração de íons amônio.
- aumenta a liberação de gás amônia.

33. Considere as seguintes reações químicas:



Pode-se classificar como reação de oxido-redução apenas:

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

34. Em qual das reações abaixo o gás produzido é incolor, inodoro, combustível e mais leve do que o ar?

- a) $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- b) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2$
- c) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- e) $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$

35. Uma substância orgânica de massa molecular 42 é representada pela fórmula mínima CH_2 . O número de átomos de carbono em cada substância é:

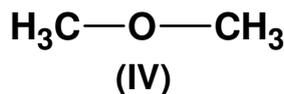
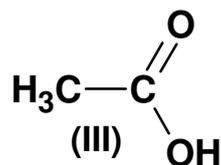
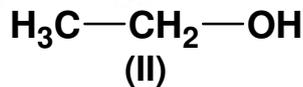
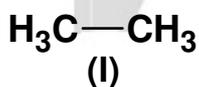
- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

Massas atômicas

C = 12

H = 1

36. Examinando as fórmulas



podemos prever que são mais solúveis em água os compostos representados por:

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

Gabarito dos testes

TESTE 25 – Alternativa A

TESTE 26 – Alternativa E

TESTE 27 – Alternativa B

TESTE 28 – Alternativa B

TESTE 29 – Alternativa C

TESTE 30 – Alternativa C

TESTE 31 – Alternativa C

TESTE 32 – Alternativa E

TESTE 33 – Alternativa A

TESTE 34 – Alternativa D

TESTE 35 – Alternativa B

TESTE 36 – Alternativa C

FUVEST 1981 – Segunda fase

Dados:

-Tabela periódica:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1A																	0					
1 H 1,008																	2 He 4,00					
2 Li 6,94																	3 B 10,8	4 C 12,0	5 N 14,0	6 O 16,0	7 F 19,0	8 Ne 20,2
3 Na 23,0	4 Mg 24,3	Elementos de transição										9 Al 27,0	10 Si 28,1	11 P 31,0	12 S 32,1	13 Cl 35,5	14 Ar 36,0					
19 K 39,1	20 Ca 40,1	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				
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 182	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	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 (210)	86 Rn (222)			
87 Fr (223)	88 Ra (226)																					
		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 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)						

- Volume molar de um gás nas condições normais de temperatura e pressão = 22,4 litros.

Questão 01. Quatro placas metálicas, rotuladas A, B, C e D, foram identificadas com base nas seguintes propriedades:

- Após o polimento das placas, B é a única que apresenta cor diferente das demais.
- Apenas C e D reagem com ácido clorídrico diluído, liberando hidrogênio.
- D é o metal mais denso.

Associe as placas A, B, C e D com os metais alumínio, cobre, prata e chumbo.

Questão 02. São propriedades de qualquer substância no estado gasoso:

- I - ocupar toda a capacidade do recipiente que a contém.
- II - apresentar densidade bastante inferior a do líquido obtido pela sua condensação.

Para ilustrar essas propriedades, utilizou-se um liquidificador em cujo copo foram colocadas algumas esferas pequenas, leves e inquebráveis.

Explique como esse modelo pode ilustrar as propriedades I e II.

Questão 03. Indique um produto obtido diretamente, em escala industrial, a partir de cada uma das seguintes matérias primas: sal gema, nitrogênio do ar, hematita, enxofre e bauxita.

Questão 04. Determine o número de nêutrons e o número de prótons nos cátions Fe^{2+} e Fe^{3+} , obtidos a partir do isótopo de ferro com número de massa 56.

Questão 05. Dois frascos A e B, mantidos à temperatura ambiente, contêm, respectivamente, 1 litro de nitrogênio a 2 atmosferas de pressão e 3 litros de dióxido de carbono a 3 atmosferas de pressão.

a) Qual é a razão entre os números de moléculas nos frascos A e B?

b) Se os gases forem transferidos para um frasco de 10 litros, à mesma temperatura ambiente, qual a pressão da mistura gasosa resultante? Indique os cálculos.

Questão 06. Uma amostra de um minério de carbonato de cálcio, pesando 2,0 g, ao ser tratado com ácido clorídrico em excesso, produziu $1,5 \times 10^{-2}$ mol de dióxido de carbono. Equacione a reação química correspondente e calcule a porcentagem em massa de carbonato de cálcio na amostra. Indique os cálculos. (Massa de um mol de carbonato de cálcio = 100 g).

Questão 07. Escolha, entre as fórmulas dadas a seguir, aquela que representa a substância de maior caráter iônico:

HF CsCl ICl Na₂

Justifique sua resposta com base nas propriedades dos elementos, previstas pelas suas posições na tabela periódica.

Questão 08. Obtiveram-se os seguintes resultados na análise de 1,0 kg de água do mar:

Cátions	Número de moles
Sódio (Na^+)	0,46
Magnésio (Mg^{2+})	0,05
Cálcio (Ca^{2+})	0,01
Potássio (K^+)	0,01
Ânions	Número de moles
Cloreto (Cl^-)	0,53
Sulfato (SO_4^{2-})	0,03

a) Mostre que a água analisada é eletricamente neutra, apesar de o número total de moles de cátions ser diferente do número total de moles de ânions.

b) A água do mar é condutora de corrente elétrica? Por quê?

Questão 09. Que íons estão sempre presentes em qualquer amostra de água pura? Com base na fórmula estrutural da molécula de água, esquematize a formação desses íons; represente por dois pontos cada par de elétrons.

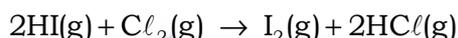
Questão 10. Quantos gramas de brometo de cálcio estão dissolvidos em 30 mL de solução $1,0 \times 10^{-3}$ molar dessa substância? Que valor é esperado para a molaridade dos íons brometo nessa solução? Por quê? (Massa de um mol de brometo de cálcio = 200 g)

Questão 11. O radioisótopo $^{131}_{53}\text{I}$ emite radiação e perde 75 % de sua atividade em 16 dias.

a) Qual o tempo de meia-vida de $^{131}_{53}\text{I}$?

b) Qual o elemento formado nessa desintegração?

Questão 12. Utilizando os dados abaixo, calcule a energia envolvida na reação



Expresse o resultado em kcal/mol de HI(g). Indique se a reação é exotérmica ou endotérmica.

Tipo de ligação	Energia de ligação (kcal/mol)
H-Cl	103
H-I	71
Cl-Cl	58
I-I	36

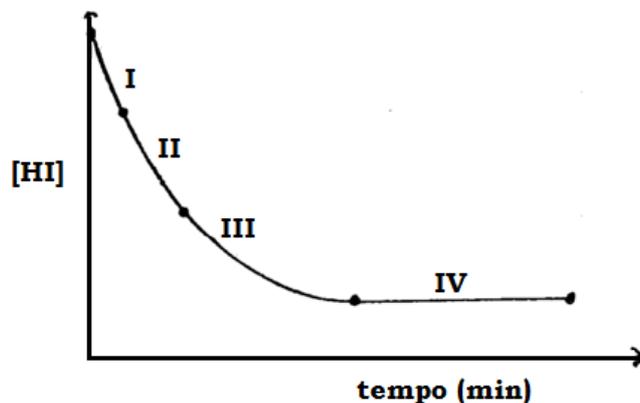
Questão 13. Se as massas atômicas dos elementos fossem recalculadas, tomando-se como base o valor 6 para a massa atômica do carbono, qual seria a massa molecular do benzeno? Com esta nova escala, o valor da densidade do benzeno seria alterada? Por quê?

Questão 14. Adicionou-se hidróxido de sódio a uma solução diluída de ácido clorídrico, suficiente para diminuir a acidez dessa solução de pH = 4 para pH = 6. Qual o valor da relação $[\text{H}^+]_{\text{inicial}} / [\text{H}^+]_{\text{final}}$? Indique os cálculos.

Questão 15. À temperatura T, a reação $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ apresenta uma constante de equilíbrio $K_C = 1,0$. Analise os dados abaixo, relativos a duas misturas gasosas a essa temperatura, e decida em qual delas os gases estão em equilíbrio. Indique os cálculos.

Mistura	$[\text{NO}_2]$	$[\text{N}_2\text{O}_4]$
I	$1,0 \times 10^{-1}$	$1,0 \times 10^{-3}$
II	$1,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-4}$

Questão 16. O gráfico mostrado ao lado foi construído com dados obtidos no estudo da decomposição de iodeto de hidrogênio, a temperatura constante.



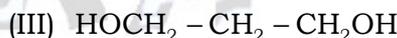
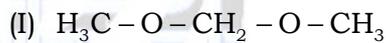
a) Em qual dos quatro trechos assinalados na curva a reação ocorre com maior velocidade média?

b) O que se pode concluir a respeito da reação no trecho IV?

Questão 17. Para determinar experimentalmente o valor da constante de Faraday, submeteu-se à eletrólise uma solução aquosa de ácido sulfúrico durante 100 segundos com uma corrente de 2,00 A. Recolheu-se no cátodo um volume de H_2 que, nas condições normais de temperatura e pressão, equivale a 22,4 mL. Qual o valor do faraday determinado através desta experiência? Indique os cálculos.

Questão 18. Escreva os nomes dos quatro compostos que se obtêm pela substituição de um átomo de hidrogênio do metano pelos radicais $-CH_3$, $-OH$, $-NH_2$ e $-COOH$. Dentre eles, qual é o composto mais básico?

Questão 19. Dentre os compostos representados pelas fórmulas



Qual é o mais volátil? E o menos volátil? Justifique.

Questão 20. Dois hidrocarbonetos isômeros A e B, de fórmula molecular C_4H_8 , foram oxidados, produzindo respectivamente ácido butanodioico e ácido acético. Identifique esses hidrocarbonetos.