

IME 1981

FOLHA DE DADOS

Volume molar de um gás ideal nas condições normais de pressão e temperatura 22,4 L

Produto iônico da água $10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$

1 Faraday 96.500 C

Número de Avogadro = $6,023 \times 10^{23}$

Massas atômicas em u.m.a.

Ca = 40,0

C = 12,0

O = 16,0

Al = 27,0

H = 1,00

Composição isotópica do urânio natural	U-238	99,282 %
	U-235	0,712 %
	U-234	0,006 %

TABELA DE LOGARÍTMOS NEPERIANOS

NÚMERO	LOGARÍTMO
0,1	-2,103
0,5	-0,693
1,0	0,000
1,1	0,095
1,2	0,182
1,3	0,262
1,4	0,336
1,5	0,405
2,0	0,693
2,5	0,916
3,0	1,098
3,5	1,253
4,0	1,386
4,5	1,504
5,0	1,609
5,5	1,704
6,0	1,792
6,5	1,872
7,0	1,946
7,5	2,015
8,0	2,079
8,5	2,140
9,0	2,197
9,5	2,251
10,0	2,303

SÉRIES RADIOATIVAS NATURAIS

SÉRIE 4n		SÉRIE 4n + 2		SÉRIE 4n + 3	
ELEMENTO	MEIA VIDA	ELEMENTO	MEIA VIDA	ELEMENTO	MEIA VIDA
²³² ₉₀ Th	1,39 × 10 ¹⁰ anos	²³⁸ ₉₂ U	4,50 × 10 ⁹ anos	²³⁵ ₉₂ U	7,07 × 10 ⁸ anos
²²⁸ ₈₈ Ra	6,7 anos	²³⁴ ₉₀ Th	24,1 dias	²³¹ ₉₀ Th	24,6 horas
²²⁸ ₈₉ Ac	6,13 horas	²³⁴ ₉₁ Pa	1,14 minutos	²³¹ ₉₁ Pa	3,2 × 10 ⁴ anos
²²⁸ ₉₀ Th	1,90 anos	²³⁴ ₉₂ U	2,35 × 10 ⁵ anos	²²⁷ ₈₉ Ac	21,7 anos
²²⁴ ₈₈ Ra	1,64 dias	²³⁰ ₉₀ Th	8,0 × 10 ⁴ anos	²²⁷ ₉₀ Th	18,9 dias
²²⁴ ₈₆ Rn	54,5 seg	²²⁶ ₈₈ Ra	1,62 × 10 ³ anos	²²³ ₈₇ Fr	21 minutos
²¹⁶ ₈₄ Po	0,16 seg	²¹⁸ ₈₄ Po	3,05 minutos	²²³ ₈₈ Ra	11,2 dias
²¹² ₈₂ Pb	10,6 horas	²¹⁴ ₈₂ Pb	26,8 minutos	²¹⁹ ₈₆ Rn	3,92 segundo
²¹⁶ ₈₅ At	3 × 10 ⁻⁴ seg	²¹⁸ ₈₅ At	2 segundos	²¹⁵ ₈₄ Po	1,83 × 10 ⁻³ seg
²¹² ₈₃ Bi	60,5 min	²¹⁴ ₈₃ Bi	19,7 minutos	²¹¹ ₈₂ Pb	3,61 minutos
²¹² ₈₄ Po	3 × 10 ⁻⁷ seg	²¹⁴ ₈₄ Po	1,5 × 10 ⁻⁴ seg	²¹⁵ ₈₅ At	10 ⁻⁴ seg
²⁰⁸ ₈₁ Tl	3,1 minutos	²¹⁰ ₈₁ Tl	1,32 minutos	²¹¹ ₈₃ Bi	2,16 minutos
²⁰⁸ ₈₂ Pb	estável	²¹⁰ ₈₂ Pb	22 anos	²¹¹ ₈₄ Po	5 × 10 ⁻³ seg
		²¹⁰ ₈₃ Bi	5 dias	²⁰⁷ ₈₁ Tl	4,76 minutos
		²¹⁰ ₈₄ Po	140 dias	²⁰⁷ ₈₂ Pb	estável
		²⁰⁶ ₈₁ Tl	4,23 minutos		
		²⁰⁶ ₈₂ Pb	estável		

1ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Indique os orbitais envolvidos nas ligações entre os átomos no PCl₅, e preveja a forma e a polaridade da molécula deste composto.

2ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Diga qual é o número atômico do elemento químico que apresenta as seguintes características:

- seus átomos são diamagnéticos;
- nos compostos que forma, aparece sempre como divalente;
- no estado fundamental tem quatro subníveis “s” completos;
- seus cinco isótopos estáveis têm número de massa superior a cinquenta e cinco.

3ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Foram calcinados totalmente 20,0 g de carbonato de cálcio. O produto da calcinação foi dissolvido completamente em 500 mL de água.

Calcule o volume de SO₂, medido nas CNTP, necessário para neutralizar a solução formada.

4ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Calcule o pH de uma solução 0,100 M de um ácido monoprotico, sabendo que sua constante de acidez é $1,00 \times 10^{-11}$.

5ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

A partir dos dados fornecidos abaixo, calcule o calor de hidrogenação do propeno, indicando se a reação é exotérmica ou endotérmica.

DADOS: a) calor de formação da água no estado líquido $68,3 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$;

b) calor de combustão do propano $530,6 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$;

b) calor de combustão do propeno $491,9 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$.

6ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Em um balão de 1,00 L, previamente evacuado, são colocados $2,00 \times 10^{-2}$ moles de PCl_5 . O balão é aquecido a uma temperatura tal que o PCl_5 dissocia-se em 50,0 %, formando PCl_3 e Cl_2 , ficando todas as espécies no estado gasoso. A seguir, adicionam-se $1,00 \times 10^{-2}$ moles de Cl_2 .

Calcule o número de moles de cada gás ao ser atingido.

7ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Uma célula eletrolítica industrial para produzir alumínio utiliza uma corrente de 6700 Ampères.

Calcule a quantidade de alumínio produzida por dia, em quilogramas, admitindo uma eficiência de 90 % no processo.

8ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Sabe-se que a classificação do ácido sulfúrico se dá nas seguintes etapas:



Determine o grau de ionização deste ácido numa solução $1,00 \times 10^{-3}$ M.

9ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Um mineral de urânio apresentou $1,00 \times 10^{-1}$ g de chumbo por grama de urânio. A partir deste dado, e fazendo uso das tabelas anexas, calcule a idade do mineral.

OBSERVAÇÃO: Para os cálculos, considere as massas atômicas dos isótopos iguais aos respectivos números de massa.

10ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Na destilação fracionada de um petróleo, estamos separando as seguintes frações:

FRAÇÃO	FAIXA DE TEMPERATURA EM QUE DESTILA
GLP	abaixo de 20 °C
Éter de petróleo	20 °C a 70 °C
Nafta leve	70 °C a 100 °C
Gasolina	40 °C a 205 °C
Querosene	175 °C a 325 °C

A seguir, são apresentados os pontos de ebulição de alguns compostos:

COMPOSTOS	PONTO DE EBULIÇÃO
n-butano	0 °C
n-hexano	69 °C
n-heptano	98 °C
n-octano	126 °C
n-nonano	151 °C

Com base nos dados acima, prediga em que fração ou frações, daquele petróleo, aparecerão os compostos relacionados abaixo, apresentando suas fórmulas estruturais planas.

2,3-dimetilbutano
isoheptano
isobutano
n-dodecano
3-metilpentano

FÓRMULA ESTRUTURAL PLANA	FRAÇÃO ONDE É ENCONTRADO

11ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Suponha que um apostador inveterado de loteria, jogando diariamente, jamais consegue ganhar, embora utilize processos complicados de análise combinatória. O que ele perde é proporcional ao que ele possui, e leva um mês para reduzir a 30 % seu capital. Considere que ele possua, atualmente, Cr\$ 5.000,00 e que se disponha a perder, no máximo, Cr\$ 4.000,00.

Utilizando seus conhecimentos de cinética, apresente uma equação química que possa descrever o problema e determine o tempo necessário para que o jogador perca a quantidade reservada.

12ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Para determinar a ordem da reação homogênea: $2A + B \rightarrow 2C + D$, em relação aos reagentes, colocamos para reagir $1,00 \times 10^{-2}$ moles de A e 10,0 moles de B, obtendo-se os seguintes dados de concentração em função do tempo:

Concentração de A $\left(\frac{\text{moles}}{\text{L}}\right)$	Tempo (s)
0,008	2,0
0,004	12,5
0,002	32,5

Proponha uma expressão para a velocidade de reação, considerando as condições indicadas acima.

Justifique sua proposição e calcule a velocidade específica da reação.

13ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Submetendo-se 100 cm^3 de álcool etílico puro, de massa específica $\rho = 0,790 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, a uma oxidação enérgica, obtém-se um composto A que tratado com hidróxido de cálcio, transforma-se num composto carbonilado C, que não reduz o reagente de Fehling.

Calcule a massa obtida de C e apresente as fórmulas estruturais planas de A, B e C, com as respectivas reações.

14ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

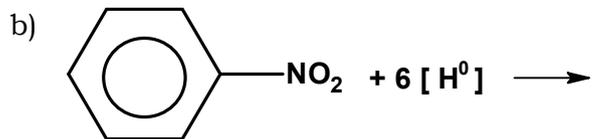
Ao reagir 2,9 g de um monoálcool alifático saturado, opticamente ativo, com sódio metálico, houve liberação de $4,00 \times 10^{-2}$ g de hidrogênio.

Determine a fórmula estrutural plano do álcool.

15ª. QUESTÃO: ITEM ÚNICO

Complete as equações indicadas abaixo:





QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR