

IME 1995

COMISSÃO DE EXAME DE ESCOLARIDADE

CFG

1994-1995

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA DE QUÍMICA

- 1.** Não assine ou faça qualquer sinal em sua prova que possa identificá-la. A inobservância disto poderá anulá-la.
- 2.** Utilize caneta azul para resolução das questões. As figuras julgadas necessárias deverão ser feitas a lápis preto. Não use lápis de outras cores.
- 3.** A interpretação faz parte das questões; por conseguinte são vedadas perguntas ao Grupo de Aplicação e Fiscalização.
- 4.** O espaço destinado à solução de cada questão é suficiente, não sendo considerada resolução fora do local especificamente designado.
- 5.** Você recebeu 2 (dois) Cadernos: o de Questões (este) e o de Soluções.
- 6.** Neste Caderno de Questões estão as 10 (dez) questões que constituem a Prova, cada uma no valor descrito no enunciado.
- 7.** O de Soluções é constituído por 39 (trinta e nove) páginas, das quais 30 (trinta) destinam-se às resoluções e 9 (nove) aos rascunhos. Observe que o rascunho não será levado em conta para efeito de correção.
- 8.** O tempo total para execução da prova é limitado a 4 (quatro) horas.
- 9.** Leia os enunciados com atenção. Resolva as questões na ordem que mais lhe convier. Observe o local correto para a resolução de cada questão. Escreva com caligrafia legível.
- 10.** Não é permitido destacar quaisquer das folhas que compõem os cadernos
- 11.** Ao entregar a prova devolva todo o material recebido. O Caderno de Questões estará liberado após o término da Prova.
- 12.** Lembre-se: Não deixe questão alguma em branco. Se porventura não conseguir resolver integralmente uma questão, procure mostrar conhecimento sobre o assunto, deixando indicado o encaminhamento da solução. Com isto você certamente obterá uma fração do grau atribuído à questão.

Estamos aguardando-o como nosso aluno no início do próximo período letivo e lhe desejamos FELICIDADES nesta prova.

FOLHA DE DADOS

ELEMENTO	NÚMERO ATÔMICO	MASSA ATÔMICA (u.m.a)
CÁLCIO	20	40,0
CARBONO	6	12,0
CLORO	17	35,5
COBRE	29	63,5
ENXOFRE	16	32,0
FLÚOR	9	19,0
HIDROGÊNIO	1	1,0
MANGANÊS	25	55,0
NITROGÊNIO	7	14,0
OXIGÊNIO	8	16,0
POTÁSSIO	19	39,0
PRATA	47	108,0
SÓDIO	11	23,0

ISÓTOPO	MASSA ATÔMICA EXATA
${}_{28}^{58}\text{Ni}$	57,935
${}_{27}^{59}\text{Co}$	58,933
${}_{28}^{60}\text{Ni}$	59,931
${}_{27}^{60}\text{Co}$	59,933
${}_{28}^{61}\text{Ni}$	60,931

$R = 8,31 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$

1 Faraday = 96.500 coulombs

1ª. QUESTÃO

Examine os átomos: ${}_{45}^{102}\text{X}_a$, ${}_{46}^{103}\text{X}_b$, ${}_{45}^{106}\text{X}_c$, ${}_{47}^{104}\text{Y}_a$, ${}_{44}^{107}\text{Y}_b$, ${}_{46}^{106}\text{Y}_c$. Identifique, colocando na folha de respostas, os isótopos, os isóbaros e os isótonos.

2ª. QUESTÃO

Mistura-se um fluxo de ar seco com vapor d'água para se obter ar úmido com 2,0 %, em volume, de umidade. Admitindo o comportamento ideal dos gases e a massa molecular média do ar seco como 28,96 g/mol, calcule a massa específica do ar úmido a 14,25 °C e $1,00 \times 10^5$ Pa.

3ª. QUESTÃO

Dadas as moléculas: KMnO_4 ; H_2 ; KCl ; CH_4 ; HF e HCN , escreva na folha de respostas:

- todos os tipos de ligações químicas - iônica, covalente (polar, apolar e dativa ou coordenada) - presentes em cada molécula;
- quais e quantos são os orbitais moleculares envolvidos nas 3 (três) últimas moléculas; e
- o número de oxidação do Mn no KMnO_4 .

4ª. QUESTÃO

O elemento artificial ${}_{27}^{60}\text{Co}$, que é utilizado em radioterapia, tem uma meia vida de 5,25 anos, pois sofre um processo espontâneo de desintegração radioativa, por emissão de uma partícula β . Uma amostra de 100 g do isótopo natural estável ${}_{27}^{59}\text{Co}$, contendo 5 % de ${}_{27}^{60}\text{Co}$ ficou armazenada por vários anos. Calcule a porcentagem de cada isótopo constituinte da amostra após 21 anos.

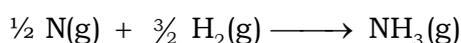
5ª. QUESTÃO

A água, que não forma espuma facilmente, é denominada “dura” e aquela que a forma com facilidade é chamada de “mole”. A origem principal da dureza da água é a presença de pequenas quantidades de sais dissolvidos, tais como bicarbonato e sulfato de cálcio. Estes sais reagem com o sabão, evitando a formação de espuma com a água.

O bicarbonato de cálcio, responsável pela dureza temporária, é previamente eliminado por um processo físico. A dureza permanente, devida ao sulfato de cálcio, pode ser eliminada pela adição de carbonato de sódio. Se a concentração usual de sulfato de cálcio, na água dos rios, é de $1,8 \times 10^{-3}$ g/L, qual a massa de carbonato de sódio que deve ser adicionada a $6,8 \times 10^9$ litros desta água para torná-la mole? Considere a água mole isenta de sais de cálcio.

6ª. QUESTÃO

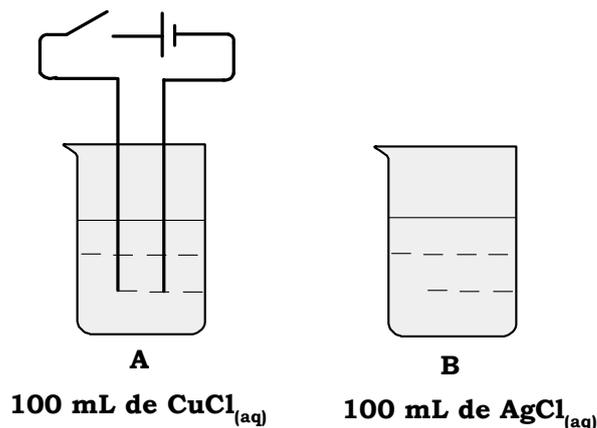
A equação a seguir é representativa da reação de formação da amônia:



Deduzza uma expressão para a constante de equilíbrio, K_p , desta reação, em função da pressão total da mistura reacional, P , e da pressão parcial da amônia, P_{NH_3} , considerando que os reagentes estão em quantidades estequiométricas.

7ª. QUESTÃO

Considere os dois bécheres de 500 mL **A** e **B** a seguir:



Em **A**, temos uma pilha eletrolítica cujo eletrólito é uma solução aquosa de CuCl , totalmente dissociada, com concentração igual a $6,0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ e em **B**, temos uma solução aquosa de AgCl , totalmente dissociada, de concentração igual a $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.

Sabendo-se que os produtos de solubilidade do CuCl e do AgCl , a 25°C , são respectivamente, $3,2 \times 10^{-7}$ e $1,6 \times 10^{-10}$, determine:

- a solubilidade dos sais, em uma solução obtida pela adição do conteúdo do bécher **A** ao do bécher **B**;
- o que ocorre qualitativamente com os íons Cu^+ e Ag^+ na nova solução; e
- o tempo que uma corrente de 5×10^{-2} ampères deve passar através da solução inicial do bécher **A**, antes de misturar o conteúdo dos dois bécheres, para evitar uma possível precipitação, quando se adiciona a solução do bécher **A** à solução do bécher **B**. Sabe-se que a passagem da corrente elétrica provoca a evolução de H_2 no catodo e a deposição de cobre do anodo.

8ª. QUESTÃO

A partir da tabela a seguir:

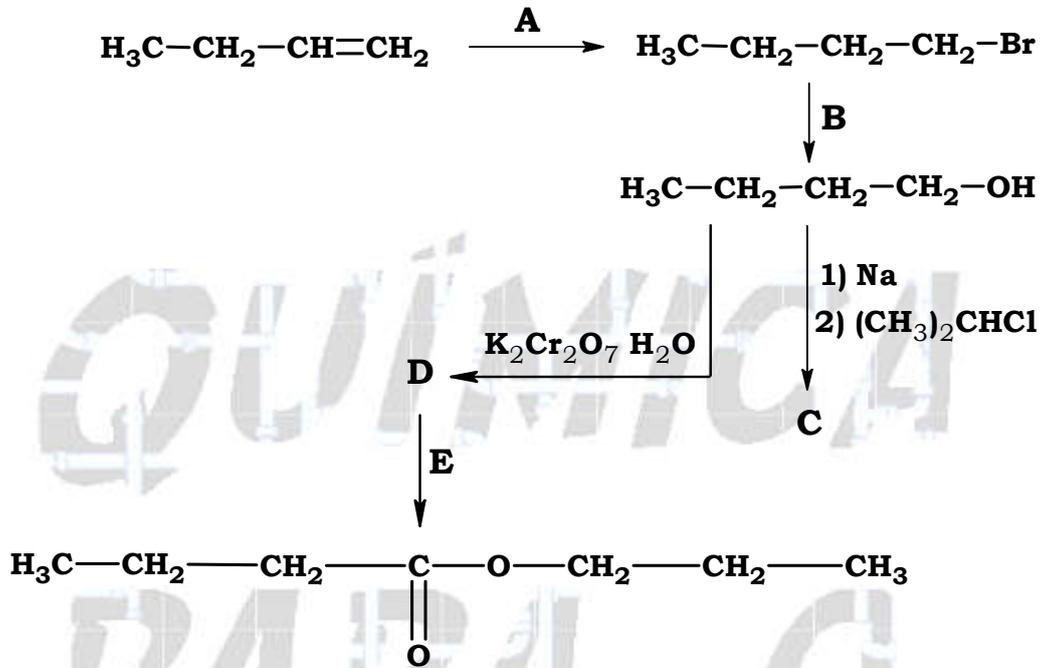
Espécies químicas	Entalpias de formação (kcal/mol)
$\text{H}^+_{(aq)}$	0
$\text{OH}^-_{(aq)}$	- 54,60
$\text{Cl}^-_{(aq)}$	- 40,00
$\text{Na}^+_{(aq)}$	- 57,44
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	- 68,32
$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	- 57,80

Determine a quantidade de calor liberado, quando se adicionam volumes iguais de uma solução 2 molal de HCl a outra, de concentração 2 molal, de NaOH .

9ª. QUESTÃO

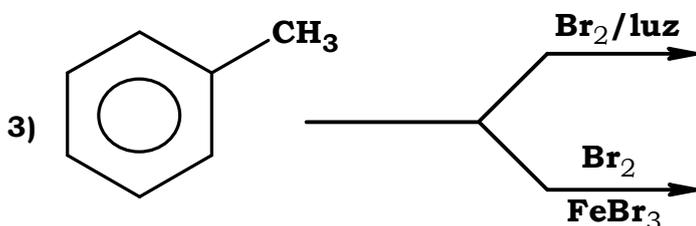
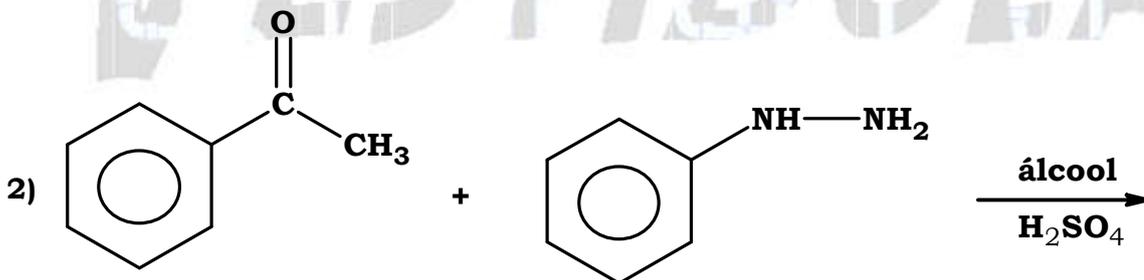
Um químico recebeu, de seu supervisor, uma folha de papel com uma seqüência de reações químicas para executar. Mas, infelizmente, ao por a folha sobre a bancada do laboratório, a tinta borrou em alguns pontos. Como o químico tinha bons conhecimentos da matéria, conseguiu reproduzir os dados que se apagaram, sem ter que voltar ao seu supervisor.

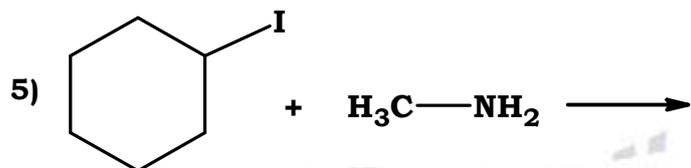
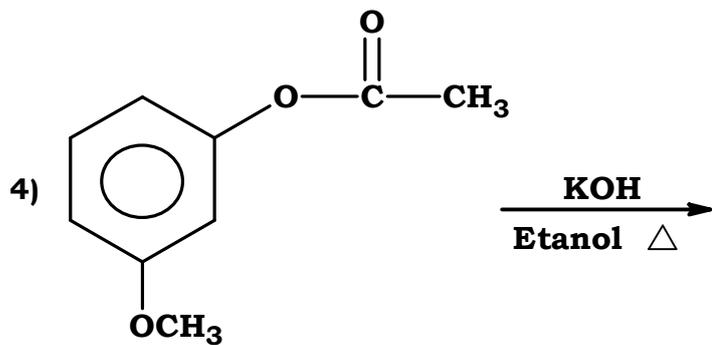
Escreva, na folha de resposta, o que este químico deduziu serem as lacunas **A**, **B**, **C**, **D** e **E**, no esquema reproduzido a seguir:



10ª. QUESTÃO

Apresente a fórmula estrutural plana dos principais produtos formados nas reações representadas pelas equações a seguir:





QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR