



UNICAMP

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
COMISSÃO PERMANENTE PARA OS VESTIBULARES

Vestibular Nacional Unicamp 1999

Provas da 2ª Fase

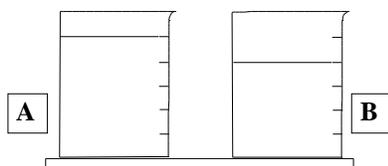
Química



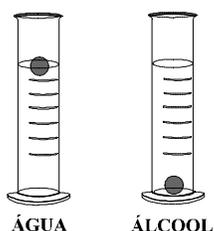
QUÍMICA

ATENÇÃO: Escreva a resolução **COMPLETA** de cada questão no espaço reservado para a mesma. Não basta escrever apenas o resultado final: é necessário mostrar os cálculos ou o raciocínio utilizado.

1. Dois frascos idênticos estão esquematizados abaixo. Um deles contém uma certa massa de água (H_2O) e o outro, a mesma massa de álcool (CH_3CH_2OH).

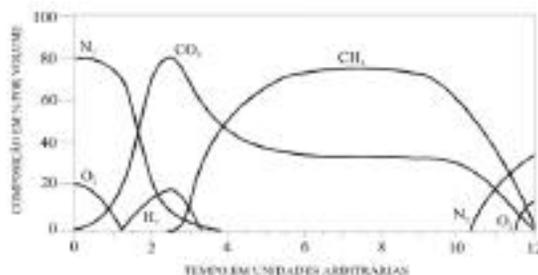
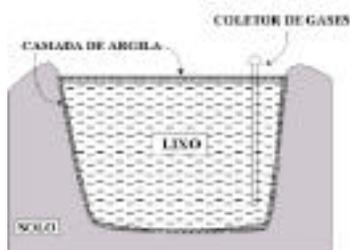


Dado: Usando-se uma bolinha de densidade adequada fez-se o seguinte experimento:



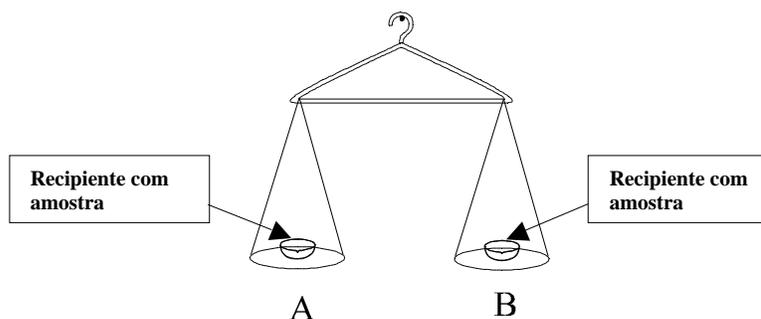
- a) Qual das substâncias está no frasco **A** e qual está no frasco **B**? Justifique.
b) Considerando a massa das substâncias contidas nos frascos **A** e **B**, qual contém maior quantidade de átomos? Explique.

2. Em um aterro sanitário, o lixo urbano é enterrado e isolado da atmosfera por uma camada de argila conforme vem esquematizado na figura abaixo. Nestas condições, microorganismos decompõem o lixo proporcionando, dentre outras coisas, o aparecimento de produtos gasosos. O gráfico abaixo ilustra a composição dos gases emanados em função do tempo.

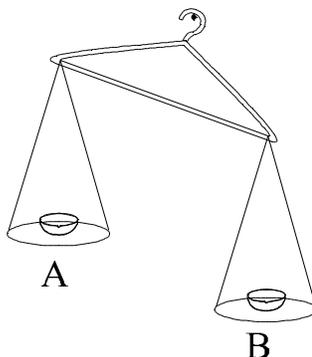


- a) Em que instante do processo a composição do gás coletado corresponde à do ar atmosférico?
b) Em que intervalo de tempo prevalece a atividade microbológica anaeróbica? Justifique.
c) Se você quisesse aproveitar, como combustível, o gás emanado, qual seria o melhor intervalo de tempo para fazer isto? Justifique a sua resposta e escreva a equação química da reação utilizada na obtenção de energia térmica.

3. Numa balança improvisada, feita com um cabide, como mostra a figura abaixo, nos recipientes (A e B) foram colocadas quantidades iguais de um mesmo sólido, que poderia ou ser palha de ferro ou ser carvão.



Foi ateado fogo à amostra contida no recipiente B. Após cessada a queima, o arranjo tomou a seguinte disposição:



- a) Considerando o resultado do experimento, decida se o sólido colocado em A e B era palha de ferro ou carvão. Justifique.
b) Escreva a equação química da reação que ocorreu.

4. O ácido para-amino-benzóico (PABA) já foi muito utilizado em protetores solares, por conseguir absorver uma parte da radiação ultravioleta oriunda da luz solar. O PABA pode ser considerado como derivado do benzeno no qual um hidrogênio foi substituído por um grupo carboxila e outro por um grupo amina.

- a) Escreva a fórmula estrutural do PABA.
b) Um di-peptídeo é uma molécula formada pela união entre dois amino-ácidos através de uma ligação peptídica. Escreva a fórmula estrutural de uma molécula que seria formada pela união de duas moléculas de PABA através de uma ligação peptídica.



5.

“O JOGO DAS SOLUÇÕES”

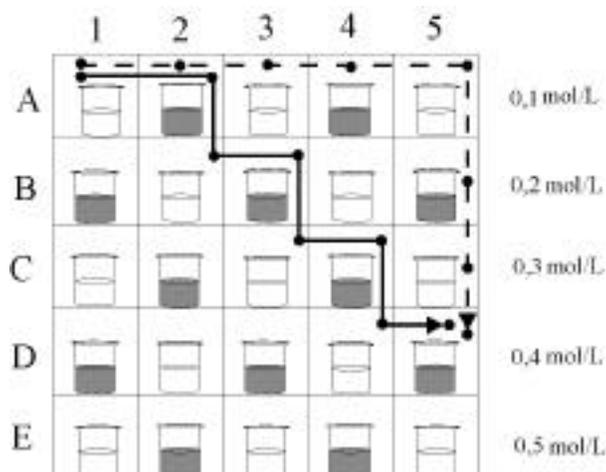
O quadro abaixo representa uma estante onde há béqueres que contêm o mesmo volume V de solução de HCl ou de NaOH (solução diferenciada pela tonalidade cinza, no desenho). As concentrações, em mol/L, são as mesmas numa mesma linha e estão indicadas ao lado do quadro.

Usando um béquer de volume suficientemente grande, pode-se nele misturar os conteúdos de vários béqueres do quadro.

a) Misturando-se todas as soluções que estão no caminho indicado pela linha tracejada, indo da posição **A1** até a **D5** inclusive, a solução final será ácida ou básica? Explique.

b) Qual será a concentração do ácido ou da base na solução final do item a)?

c) Misturando-se todas as soluções que estão na seqüência indicada pela linha contínua, indo da **A1** até a **D5** inclusive, qual será o pH da solução final?



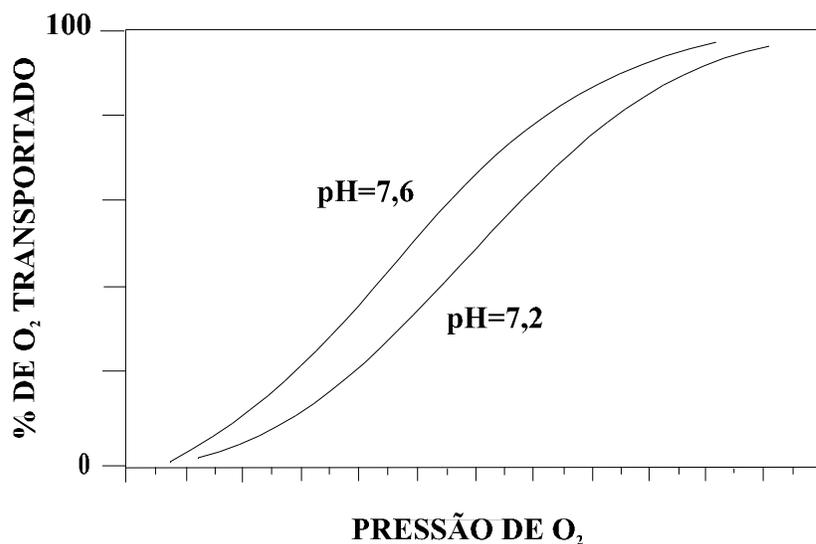
6. Em um recipiente aberto à atmosfera com capacidade volumétrica igual a 2,24 litros, nas condições normais de temperatura e pressão, colocou-se uma massa de 0,36 g de grafite. Fechou-se o recipiente e, com o auxílio de uma lente, focalizando a luz solar sobre o grafite, iniciou-se sua reação com o oxigênio presente produzindo apenas gás carbônico. Assuma que todo o oxigênio presente tenha sido consumido na reação.

a) Escreva a equação química da reação.

b) Qual é a quantidade de gás carbônico formado, em mol?

c) Qual será a pressão dentro do recipiente quando o sistema for resfriado até a temperatura inicial? Justifique.

7. Alcalose e acidose são dois distúrbios fisiológicos caracterizados por alterações do pH no sangue: a alcalose corresponde a um aumento enquanto a acidose corresponde a uma diminuição do pH. Estas alterações de pH afetam a eficiência do transporte de oxigênio pelo organismo humano. O gráfico esquemático abaixo mostra a porcentagem de oxigênio transportado pela hemoglobina, em dois pH diferentes em função da pressão do O_2 .



- a) Em qual dos dois pH há uma maior eficiência no transporte de oxigênio pelo organismo? Justifique.
- b) Em casos clínicos extremos pode-se administrar solução aquosa de NH_4Cl para controlar o pH do sangue. Em qual destes distúrbios (alcalose ou acidose) pode ser aplicado esse recurso? Explique.

8. No processo de amadurecimento de frutas, uma determinada substância é liberada. Essa substância, que também é responsável pela aceleração do processo, é um gás cujas moléculas são constituídas apenas por átomos de hidrogênio e de carbono, numa proporção de 2:1. Além disso, essa substância é a primeira de uma série homóloga de compostos orgânicos.

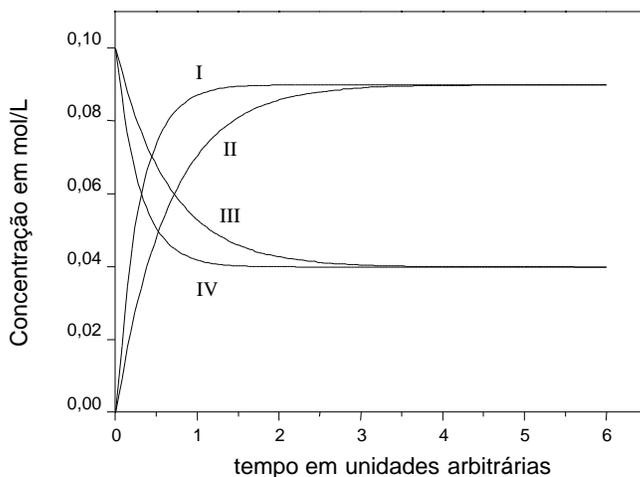
- a) Em face das informações acima, é possível explicar o hábito que algumas pessoas têm de embrulhar frutas ainda verdes para que amadureçam mais depressa? Justifique.
- b) Qual é a fórmula molecular e o nome do gás que desempenha esse importante papel no amadurecimento das frutas?
- c) Escreva as fórmulas estruturais dos isômeros de menor massa molar dessa série homóloga.

9. Evidências experimentais mostram que somos capazes, em média, de segurar por um certo tempo um frasco que esteja a uma temperatura de $60^\circ C$, sem nos queimarmos. Suponha uma situação em que dois béqueres contendo cada um deles um líquido diferente (X e Y) tenham sido colocados sobre uma chapa elétrica de aquecimento, que está à temperatura de $100^\circ C$. A temperatura normal de ebulição do líquido X é $50^\circ C$ e a do líquido Y é $120^\circ C$.

- a) Após certo tempo de contato com esta chapa, qual dos frascos poderá ser tocado com a mão sem que se corra o risco de sofrer queimaduras? Justifique a sua resposta.
- b) Se a cada um desses frascos for adicionada quantidade igual de um soluto não volátil, mantendo-se a chapa de aquecimento a $100^\circ C$, o que acontecerá com a temperatura de cada um dos líquidos? Explique.

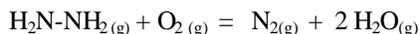


10. A figura abaixo representa, sob o ponto de vista cinético, a evolução de uma reação química hipotética na qual o reagente **A** se transforma no produto **B**. Das curvas I, II, III e IV, duas dizem respeito à reação catalisada e duas, à reação não catalisada.



- a) Quais das curvas representam as concentrações de **A** e de **B**, em função do tempo, para a reação não catalisada? Indique a curva que se refere à concentração de **A** e a curva que se refere à concentração de **B**.
- b) Calcule o valor da constante de equilíbrio para a reação de transformação de **A** em **B**.

11. A hidrazina ($\text{H}_2\text{N-NH}_2$) tem sido utilizada como combustível em alguns motores de foguete. A reação de combustão que ocorre pode ser representada, simplificadamente, pela seguinte equação:



A variação de entalpia dessa reação pode ser estimada a partir dos dados de entalpia das ligações químicas envolvidas. Para isso, considera-se uma absorção de energia quando a ligação é rompida, e uma liberação de energia quando a ligação é formada. A tabela abaixo apresenta dados de entalpia por mol de ligações rompidas.

Ligação	Entalpia / kJ mol^{-1}
H-H	436
H-O	464
N-N	163
N=N	514
N N	946
C-H	413
N-H	389
O=O	498
O-O	134
C=O	799

- a) Calcule a variação de entalpia para a reação de combustão de um mol de hidrazina.
- b) Calcule a entalpia de formação da hidrazina sabendo-se que a entalpia de formação da água no estado gasoso é de -242 kJ mol^{-1} .



12. Um corpo metálico quando exposto ao ar e à umidade pode sofrer um processo de corrosão (oxidação), o que pode deixá-lo impróprio para a função a que se destinava.

a) Uma das formas de se minimizar este processo é a “proteção catódica”: prende-se um “metal de sacrifício” no corpo que se deseja proteger do processo de oxidação.

Suponha que você deseja fazer a proteção catódica de uma tubulação em ferro metálico. Qual das substâncias da tabela abaixo você usaria? Justifique.

Potenciais padrão de redução	
Semi reação de redução	E° / volts
$F_{2(g)} + 2 e^{-} = 2 F_{(aq)}$	+ 2,87
$Br_{2(g)} + 2 e^{-} = 2 Br_{(aq)}$	+ 1,08
$Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} = Ag_{(s)}$	+ 0,80
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2 e^{-} = Cu_{(s)}$	+ 0,34
$Ni^{2+}_{(aq)} + 2 e^{-} = Ni_{(s)}$	- 0,25
$Fe^{2+}_{(aq)} + 2 e^{-} = Fe_{(s)}$	- 0,44
$Mg^{2+}_{(aq)} + 2 e^{-} = Mg_{(s)}$	- 2,37



b) Uma outra forma de evitar a corrosão é a galvanização: deposita-se sobre o corpo metálico uma camada de um outro metal que o proteja da oxidação. Das substâncias da tabela acima, qual você usaria para galvanizar uma tubulação em ferro metálico? Justifique.