

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
LCE 151 FUNDAMENTOS DE QUÍMICA INORGÂNICA E ANALÍTICA

PROVA 2 – 09/12/2008

1. As solubilidades molares de compostos pouco solúveis podem ser sempre calculadas considerando-se apenas os valores de suas constantes dos produtos de solubilidade? Explique sua resposta.

Não. O cálculo da solubilidade molar de compostos pode ser feito considerando-se apenas o valor da constante do produto de solubilidade apenas nos casos em que não há outros equilíbrios como o ácido-base e o de complexação associados ao equilíbrio de solubilidade-precipitação.

2. Um composto A apresenta solubilidade molar maior que a de um composto B. É possível que a solubilidade do composto B, expressa em g L^{-1} , possa ser maior que a solubilidade do composto A também expressa em g L^{-1} ? Explique sua resposta.

Sim, pois para se expressar a solubilidade de um composto em g L^{-1} a partir de sua solubilidade molar (mol L^{-1}) deve-se utilizar sua massa molar (g mol^{-1}). Desse modo, se a massa molar do composto B for suficientemente maior que a do composto A, é possível que sua solubilidade expressa em g L^{-1} seja igualmente maior.

3. Considere uma agente complexante A e os íons metálicos M_1 , M_2 e M_3 , todos passíveis de complexação pelo ligante A. A ordem crescente das quantidades formadas dos complexos $[M_1A]$, $[M_2A]$ e $[M_3A]$ dependerá apenas dos valores das constantes de formação (K_f) desses complexos. Verdadeiro ou falso? Justifique sua resposta.

Falso. A afirmativa seria verdadeira no caso da existência de concentrações iniciais iguais dos íons metálicos M_1 , M_2 e M_3 uma vez que a extensão da formação de um complexo depende tanto do valor da sua constante de formação quanto das concentrações das espécies químicas (metal/íon metálico e ligante) que o constituem.

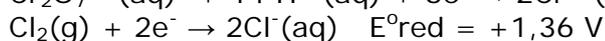
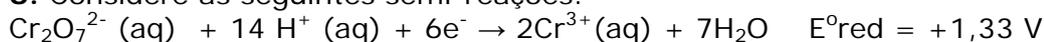
4. Considerando que a atividade de algumas enzimas depende da presença de íons metálicos livres como cofatores, explique por que a utilização de agentes quelantes como o EDTA resulta em uma preservação mais prolongada de alimentos industrializados.

Tendo em vista que os cofatores enzimáticos correspondem a formas iônicas não complexadas (íons livres) a quelação de íons pelo EDTA impede que os mesmos atuem na ativação das enzimas envolvidas na degradação dos alimentos, o que contribuir para uma maior preservação dos mesmos.

5. É possível dizer que uma das teorias de formação de complexos apresentada no curso tem aplicabilidade em química analítica quantitativa? Explique.

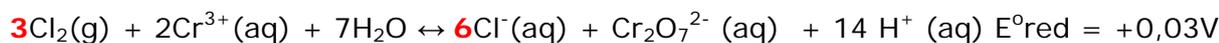
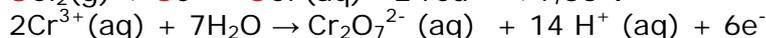
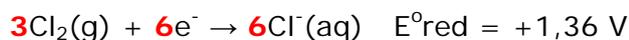
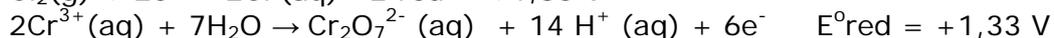
Sim. Dentre as teorias de formação de complexos apresentadas há a teoria do campo cristalino segundo a qual a formação de um complexo resulta no estabelecimento de diferentes níveis energéticos para os elétrons com conseqüente absorção de energia eletromagnética para a promoção de elétrons situados em orbitais de menor energia para orbitais de maior energia. Essa absorção de radiação pode ser utilizada em uma técnica analítica denominada espectrofotometria de absorção molecular para a quantificação de espécies químicas.

6. Considere as seguintes semi-reações:



a. apresente a equação balanceada de oxirredução envolvendo essas espécies químicas indicando os agentes oxidantes e redutores.

Dentre as duas semi-reações apresentadas, tem-se que a segunda apresenta maior potencial padrão de redução; assim tem-se:

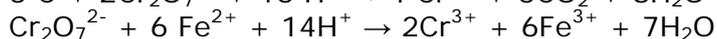
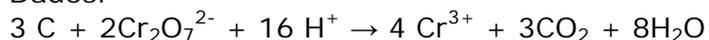


Agente oxidante = Cl_2

Agente redutor = Cr^{3+}

b. com base nessa reação de oxirredução e no conceito de **deslocamento de equilíbrios**, responda se seria recomendável o uso de HCl **em excesso** para acidificação do meio de reação do ânion dicromato com o carbono quando da quantificação desse elemento por dicromatometria. Caso haja algum efeito, o teor real de carbono da amostra analisada seria superestimado ou subestimado? Explique suas respostas.

Dados:



De acordo com a equação encontrada no item a, um excesso de íon Cl^- proveniente do HCl poderia deslocar o equilíbrio do sentido da formação de $\text{Cl}_2(\text{g})$ e $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$; para isso o íon Cl^- seria oxidado pelo ânion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. Desse modo, a adição de HCl para a acidificação do meio de oxidação do carbono pelo dicromato não é recomendável pois além do C, o íon Cl^- também iria "consumir" $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ implicando em uma falso "consumo" total desse íon pelo carbono e assim na superestimativa a concentração desse elemento.