

Nome:

Número USP:

Sempre que possível justifica as respostas, e apresenta os cálculos.**Tenta ter cuidado com os algarismos significativos.**

1. A equação “Haber-Bosch” é uma das mais importantes na história da química.



(isto usando óxido de ferro como catalisador, pressão de 200 atm, a 500 °C)

Assumindo que a reação está em equilíbrio:

- A reação será favorecida em que sentido (direto, inverso ou nenhum), se colocarmos mais hidrogênio no sistema?
 - A reação será favorecida em que sentido (direto, inverso ou nenhum), se diminuirmos a pressão para 100 atm?
 - A reação será favorecida em que sentido (direto, inverso ou nenhum), se aumentarmos a temperatura e o volume do reator?
 - A reação será favorecida em que sentido (direto, inverso ou nenhum), se retirarmos óxido de ferro?
 - O que acontece ao K_{eq} se colocarmos NH_3 no sistema.
- ~
2. Qual a concentração de íons fluoreto e o pH de uma solução 0,2 mol/L de HF e 0,1 mol/L de HCl?
3. Uma amostra de 0,8165 g contendo brometo é analisada pelo método de Volhard. A amostra é dissolvida em água e 50,0 mL de solução de AgNO_3 , 0,1214 mol/L, são adicionados para precipitação de AgBr. O excesso de Ag^+ é então titulado com solução padrão de SCN^- 0,1019 mol/L, gastando-se 11,76 mL. Calcule a porcentagem de brometo na amostra.
4. Se decidirmos dissolver, 1 grama de ácido oxálico (H_2A) em meio litro de água. Quais são as equações que nos permitem calcular todas as espécies em equilíbrio (não precisas resolver as equações).
Dados: $K_{\text{a}1} = 2,1 \times 10^{-2}$, $K_{\text{a}2} = 6,4 \times 10^{-6}$ e $\text{MM}(\text{H}_2\text{A}) = 100,0 \text{ g/mol}$

5) Com base nas *forças intermoleculares* de cada par dos seguintes compostos abaixo, explique qual é a molécula que tem maior ponto de ebulição.

a) O₂ ou N₂;

b) SO₂ ou CO₂;

c) HF ou HI;

6) Considerando o modelo de *repulsão por pares de elétrons da camada valência* (VSEPR) encontre a **geometria**, **forma** e **polaridade** para cada uma das espécies citadas abaixo. Empregando a *teoria da ligação de valência* informe também a **hibridização destas espécies**.

a) CCl₄;

b) NH₃;

c) PF₅;

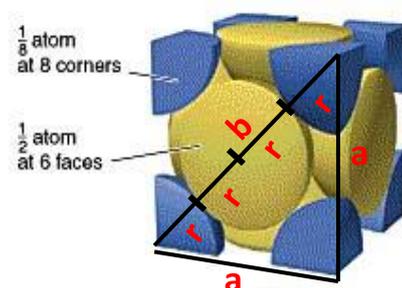
Dados: C = 6; N = 7; P = 15;

7) O Silício (grupo 4A) é um semicondutor. Incluindo pequenas quantidades de determinadas impurezas (dopantes) pode-se transformá-lo em um semicondutor do tipo **p** ou **n**. Indique qual desses elementos Alumínio (grupo 3A) ou Fósforo (grupo 5A) o transformará em um semicondutor tipo **n**. **Desenhe** a estrutura de bandas do semicondutor e **Explique**.

8) O cobre tem raio atômico de 0,128 nm em uma célula unitária cúbica de face centrada (cfc). Determine a densidade do cobre metálico baseado na célula unitária cúbica de face centrada (cfc) ilustrada abaixo.

$$\text{Cu} = 63,54 \text{ g/mol}$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ átomos/mol}$$



$$\text{Atoms / unit cell} = \left(\frac{1}{8} \times 8\right) + \left(\frac{1}{2} \times 6\right) = 4 \text{ átomos}$$

Boa sorte!