

## QUÍMICA GERAL SLC 0660 – PROVA 1 (2016)

Nome ..... Número USP .....

### CRITÉRIOS E PONTOS DA PROVA

Alternativas	Nota	Nota máx.	Indicação
Resolve as 5 Questões	5 x 2 + 1 (brinde)	11	<input type="checkbox"/>
Resolve 4 + 1 (casa)	4 x 2 + 1 x 1	9	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Resolve 3 + 2 (casa)	3 x 2 + 1 x 2	8	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

Atenção: A prova estará disponível no sistema STOA da disciplina para as questões em casa. A entrega deverá ser feita *via* STOA como tarefa com dia e horário de fechamento (entrega até as 21 h do dia 27/04). Deve ser feita a mão sendo escaneada ou fotografada e enviada eletronicamente no site da disciplina.

**1)** O tetracloreto de carbono ( $\text{CCl}_4$ , Massa molar = 153,8 g/mol) é um solvente orgânico muito usado em laboratório porém volátil. Calcule a pressão que uma amostra gasosa de um mol de  $\text{CCl}_4$  exercerá a 60 °C ocupando 30 litros supondo: (a) ser um gás ideal (b) pela equação de van de Waals como os seguintes valores  $a = 20,4 \text{ L}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-2}$ , and  $b = 0,1383 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ . (c) Estime o fator de compressibilidade nas condições impostas, (d) Quais são as temperaturas de Boyle e crítica para o  $\text{CCl}_4$ ? (e) Esta amostra de  $\text{CCl}_4$  nas condições dadas pode ser liquefeita por compressão isotérmica?

**2)** A pressão osmótica de uma solução de polietileno glicol (polímero neutro) em água em uma concentração de 10 g/L e na temperatura de 27 °C corresponde a uma pressão hidrostática de uma coluna de água ( $d = 1 \text{ g/ml}$ ) com altura de 8,4 cm. (a) Com base nestes resultados, calcule a massa molar deste polímero (1 metro de coluna de água corresponde a 0,0968 atm). (b) Se esta solução sofresse um processo de cisão das cadeias do polímero em duas partes de similar tamanho, qual seria a pressão osmótica resultante?

(c) Considerando a solução de polietileno glicol em água o que podemos dizer qualitativamente (diminui / aumenta / constante) sobre:

(i) ponto de ebulição .....

(ii) ponto de congelamento .....

(iii) pressão de vapor do solvente?.....

**3)** A 20 °C, a pressão de vapor do benzeno puro é de 74,7 torr e a do tolueno puro 22,3 torr.

(a) Qual é o componente mais volátil?

(b) Qual é a composição da solução desses dois componentes que apresenta uma pressão de vapor de 50 torr nessa temperatura?

- (c) Qual a composição do vapor em equilíbrio com essa solução binária ideal?
- (d) O componente mais volátil aumentou sua fração molar no vapor?
- (e) Na destilação desta mistura de benzeno e tolueno, qual será o componente separado inicialmente?

4) Considere a decomposição da água oxigenada a 20 volumes (i. e. 1 volume do líquido produz na CNTP vinte volumes de oxigênio)



(a) calcule o número de mols e a quantidade em gramas de  $\text{O}_2$  (massa molar 32 g/mol) produzido pela decomposição térmica completa de 0,1 L desta solução de peróxido de hidrogênio.

(b) Qual o valor da velocidade molecular média das moléculas de oxigênio na fase gás na CNTP (1 atm e 273 K) e o valor da energia cinética média?

(c) Suponha que a amostra água oxigenada estava contida num volume total de 5,1 L (sendo 0,1 L o volume do líquido), (i) calcule a pressão parcial do oxigênio produzido na temperatura de 25 °C.

(ii) Considerando a constante de Henry para a dissolução do  $\text{O}_2$  em água a 25 °C é  $3,3 \times 10^7$  Torr, qual a massa de oxigênio dissolvida na fase líquida? Compare este valor com a massa produzida de oxigênio? Calcule o % em massa de oxigênio que ficou na fase líquida?

5) Considere uma dada autoclave (esterilizador) onde a pressão interna é da ordem de 2 atm.

(a) Qual será o acréscimo em temperatura de ebulição da água pura em relação à temperatura normal. Considere o valor da entalpia de vaporização da água de 10 kcal/mol.

(b) No diagrama de pressão contra temperatura indique as coordenadas deste problema.

(c) Usando a regra das fases calcule a variância sob a curva de coexistência de fases.

Unidades:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} = 1,987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

$1 \text{ atm} = 760 \text{ Torr} = 760 \text{ mmHg}$

$\ln 2 = 0.693$