
Enginyeria de l'Automoció

Examen Parcial Química GEA-17UV

RESPOSTES

20 de Març de 2018

1. (20 Punts) Un parell de preguntes per escalfar:

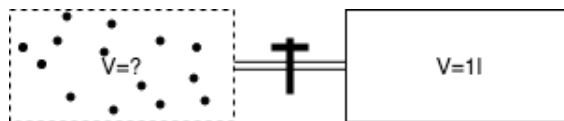
- a) En un submarí nuclear a 2000m de profunditat, el cuiner està fent un arròs blanc perquè alguns tenen una mica de mal de panxa. El cas és que el capità del vaixell els ha imposat un examen de química per aconseguir ascendir (de categoria, és clar); podries dir-li al cuiner si li cal escalfar l'aigua a més o menys temperatura per fer l'arròs que quan en fa al seu Vilassar de Mar natal?
- b) Un cop els mariners a terra, surten a pre-celebrar el previst aprovat fent un aperitiu al bar Espinaler, convidats pel cuiner que hi té bons contactes. El torpeder, encara estabornit per la tensió de l'examen, es queda mirant com, en obrir l'ampolla d'aigua amb gas afegit que ha demanat, es formen unes precioses bombolles. El capità, que és un setciències i no calla ni sota l'aigua (ni fora d'ella, pel que sembla), pregunta qui vol pujar nota explicant aquest fenomen. Ajudes el torpeder a donar una bona resposta?

Resposta:

- a) Dins d'un submarí, la pressió és la mateixa que a nivell del mar, o gairebé, ja que les parets del vaixell estan construïdes de tal manera que puguin suportar la pressió exterior sense que es noti dins. Per tant, haurà d'escalfar l'aigua a la mateixa temperatura que si fos al nivell del mar: 100°C.
- b) Segons la llei de Henry, la concentració de gas en un líquid és proporcional a la pressió parcial externa d'aquest gas: $C = kP$. Quan s'embotella aigua carbonatada es fa a una pressió superior a 1 atm per tal que no escapi el CO_2 que s'hi afegeix a partir de les substàncies carbonatades que conté. Quan obrim l'ampolla, la pressió es redueix fins a 1 atm, i per tant el CO_2 no és tan soluble i escapa de la dissolució formant bombolles.

2. (30 Punts) Imaginem un gas que està dins d'un contenidor A de volum desconegut a la pressió de 2 atm. Obrim la vàlvula i el gas es pot expandir cap a un altre contenidor B que té un volum

d'1 l. Un cop assolit l'equilibri mesurem la pressió i és de 380 mm Hg. Si el procés és isoterm ($T = \text{const}$), calcula el volum del contenidor A.



Resposta:

Les dades que ens donen són:

$$P_A = 2 \text{ atm} = 1520 \text{ mmHg}$$

$$V_A = ?$$

$$P_A = 380 \text{ mmHg}$$

$$V_B = 1 \text{ l}$$

En tractar-se d'un procés isoterm, podem aplicar la llei de Boyle, segons la qual $\Delta(PV) = 0$ a temperatura constant. Per tant:

$$\Delta(PV) = 0$$

$$P_i V_i = P_f V_f$$

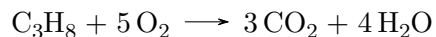
$$1520 \text{ mmHg} \cdot V_A = 380 \text{ mmHg} \cdot (V_A + 1 \text{ l})$$

$$V_A = 380/1140 \text{ l} = 0.3 \text{ l}$$

3. (30 Punts) Si l'aire conté, aproximadament, un 21% de volum d'oxigen per un 79% de nitrogen, quin volum ha de tenir un recipient tancat per assegurar la combustió total de 2 gr de propà (C_3H_8) a 1 atm i 25°C ? Assumeix comportament ideal de tots els gasos.

Resposta:

La reacció de combustió del propà serà:



Primer avaluem quant oxigen necessitem:

$$2gC_3H_8 \cdot \frac{1molC_3H_8}{44gC_3H_8} \cdot \frac{5molO_2}{1molC_3H_8} = 0.23molO_2$$

a 1 atm i 25°C aquests mols ocupen:

$$PV = nRT$$

$$V = 0.23molO_2 \cdot 0.082 \frac{atm l}{mol K} \cdot 298K = 5.6lO_2$$

Si aquest volum representa el 21% del volum de l'aire en aquestes condicions, $5.6l = \frac{21}{100}V$, necessitem un recipient de $V = 26.7l$

4. (20 Punts) Quina és la pressió total d'una barreja de 6 mols de benzè (C_6H_6) i 9 de toluè (C_7H_8) si la pressió de vapor del benzè és de 95.1 mm Hg i la del toluè és 28.4 mm Hg a 25°C.

Resposta:

La llei de Raoult estableix que la pressió parcial d'un determinat component volàtil en una dissolució serà proporcional a la seva fracció molar i la seva pressió de vapor quan és pur. Per tant, la pressió total d'una dissolució de dos components volàtils es pot calcular segons

$$P_T = P_1 + P_2 = x_1P_1^0 + x_2P_2^0$$

Per tant:

$$P_T = P_{C_6H_6} + P_{C_7H_8} = x_{C_6H_6}P_{C_6H_6}^0 + x_{C_7H_8}P_{C_7H_8}^0 = \frac{6}{15}95.1mmHg + \frac{9}{15}28.4mmHg = 55.1mmHg$$