

## PRÀCTICA 6

### Diagrama de fases temperatura d'ebullició-composició d'una mescla líquida binària

#### Tasques prèvies i qüestions

##### A) Dels fonaments teòrics: (Marca la resposta o respostes correctes):

- Una dissolució és:
  - Una mescla homogènia (una fase) de dues o més substàncies.
  - Líquida si la fase present és líquida.
  - Binària si està formada per dos components.
- La pressió de vapor d'un líquid és:
  - La pressió exercida pel vapor en equilibri amb el líquid a una determinada temperatura.
  - Igual a la pressió exterior quan el líquid bull.
  - Igual a la suma de les pressions de vapor dels components volàtils en una dissolució líquida.
- Les corbes de pressió de vapor-temperatura d'una substància pura:
  - Fan referència a l'equilibri líquid-vapor i mostren la dependència de la pressió de vapor amb la temperatura, i indiquen que la pressió augmenta en augmentar la temperatura.
  - Indiquen, si comparem dos components, que el més volàtil té una pressió de vapor major.
  - Indiquen, si comparem dos components, que el més volàtil té una temperatura d'ebullició major.
- En una dissolució ideal:
  - Les forces d'interacció entre tots els components són iguals.
  - Tots els components compleixen la llei de Raoult.
  - Els seus components es poden separar totalment per destil·lació fraccionada.
- La llei de Raoult:
  - Estableix que el coeficient de proporcionalitat entre la pressió de vapor del component i la seua fracció molar en la dissolució és la pressió atmosfèrica.
  - Proporciona la relació entre la pressió de vapor d'un component volàtil i la seua fracció molar en el vapor.
  - Proporciona la relació entre la pressió de vapor d'un component volàtil i la seua fracció molar en la dissolució, quan aquesta és ideal.
- En una dissolució real (no ideal) no electrolítica:
  - Els seus components presenten una desviació positiva o negativa respecte de la llei de Raoult.
  - Els seus components no es poden separar completament per destil·lació fraccionada.
  - En el cas de ser infinitament diluïda el dissolvent compleix la llei de Raoult.
- La llei de Dalton:
  - Estableix que la pressió total d'una mescla de gasos ideals és igual a la suma de les pressions parcials dels components de la mescla.
  - Proporciona la pressió d'un gas en la mescla en termes de la fracció molar d'aquest en la mescla gasosa.
  - Estableix que el coeficient de proporcionalitat entre la pressió de vapor d'un component i la seua fracció molar en la mescla gasosa és la pressió atmosfèrica.
- Els coeficients d'activitat dels components d'una dissolució:
  - Ens donen la desviació de la idealitat d'una dissolució.
  - Són sempre igual o menor que la unitat.
  - Ens permeten utilitzar l'expressió de la llei de Raoult per a una dissolució no ideal.
- Una desviació positiva del comportament ideal implica que:
  - Els components de la dissolució interaccionen entre si més dèbilment que els components purs i, per tant, es volatilitzen més fàcilment.
  - Les pressions de vapor observades són menors que en la dissolució ideal.
  - Els coeficients d'activitat són menors que la unitat.
- Una desviació negativa del comportament ideal implica que:
  - Els components de la dissolució interaccionen entre si més fortament que els components purs i, per tant, es volatilitzen més difícilment.

- b) Les pressions de vapor observades són menors que en la dissolució ideal.
  - c) Els coeficients d'activitat són menors que la unitat.
11. Un azeòtrop:
- a) El presenten totes les dissolucions que no tenen comportament ideal.
  - b) Té una composició determinada, corresponent al màxim o mínim del diagrama de fases temperatura d'ebullició – composició.
  - c) Correspon a una dissolució que bull a temperatura constant i el vapor té la mateixa composició que el líquid.
12. L'índex de refracció:
- a) És una propietat física relacionada amb la refracció d'una radiació en passar d'un mitjà a un altre.
  - b) És constant per al medi considerat.
  - c) Depèn de la composició; per tant, es pot utilitzar per determinar la composició d'una dissolució.

### **B) Del disseny experimental:**

1. Quins paràmetres necessitem per construir el diagrama de fases temperatura-composició de la mescla metanol-cloroform?
2. Calcula la fracció molar del metanol en les diferents dissolucions, a partir de les dades de la taula 1.
3. Dels dos líquids utilitzats, quin és més volàtil? Raona la resposta.
4. Dels dos líquids utilitzats, quin té major pressió de vapor? Raona la resposta.
5. Per què es mesura l'índex de refracció de les mescles metanol-cloroform?
6. Per què es mesura l'índex de refracció del vapor condensat?
7. Quines precaucions cal prendre a l'hora de mesurar l'índex de refracció de les mescles líquides i dels destil·lats?
8. Quines precaucions cal prendre en el muntatge de destil·lació?
9. Per què s'introdueixen perles d'ebullició o material porós en la dissolució?
10. Per què es recomana connectar la manta calefactora a potència mitjana?
11. Quan s'ha de prendre la temperatura d'ebullició? Justifica-ho.
12. Per què es calibra el mesurador digital de temperatura amb un dels dos components?
13. Quan s'ha d'arreplegar el condensat?
14. Per què la quantitat de condensat ha de ser xicoteta? Què ha de fer si aquesta no ho és?
15. Si alguna de les dissolucions està mal preparada, com et pots adonar de l'error?
16. Si has tingut algun problema a l'hora d'arreplegar el condensat o en la seua manipulació posterior, com et pots adonar de l'error?
17. Fes un esquema del procediment experimental a realitzar.

### C) Qüestions postlaboratori:

1. Un alumne arreplega una mostra del vapor condensat, però li cau el vial i perd la mostra. Com encara li quedava vapor condensat en la columna, n'arreplega una altra mostra. És això correcte? Justifica la resposta.
2. En la taula següent es mostren alguns dels resultats obtinguts en l'obtenció del diagrama de fases temperatura-composició de la mescla metanol-cloroform.

$x_{\text{Metanol}}^{\text{l}}$ (liq)	0,0974	0,1890	0,3391	0,4599	0,5698
$x_{\text{Metanol}}^{\text{g}}$ (gas)	0,2600	0,3110	0,3443	0,3826	0,4191
T (°C)	53,8	53,1	53,0	53,1	53,5

Indica la composició (amb dues xifres significatives) i temperatura d'ebullició del punt azeotròpic. En les dades de la taula unes vegades  $x_{\text{Metanol}}^{\text{l}} > x_{\text{Metanol}}^{\text{g}}$  i d'altres  $x_{\text{Metanol}}^{\text{l}} < x_{\text{Metanol}}^{\text{g}}$ . És això correcte? Totes les dissolucions presenten aquest comportament? Justifica la resposta.

3. L'índex de refracció és una propietat física que depèn de la composició del medi que travessa la radiació incident. Per què es recomana construir la corba de calibratge composició de la fase líquida ( $x_{\text{Metanol}}^{\text{l}}$ ) en funció de l'índex de refracció ( $n^{\text{l}}$ ) en comptes de la corba de calibratge índex de refracció-composició ( $n^{\text{l}}$  vs  $x_{\text{Metanol}}^{\text{l}}$ )?
4. Per determinar la composició de l'azeòtrop, què creus que és més correcte: representar la fracció molar de la fase líquida en funció de la fracció molar de la fase gasosa o representar la fracció molar de la fase gasosa en funció de la fracció molar de la fase líquida?