PRÁCTICA 1

Determinación conductimétrica de la constante de ionización de un electrolito débil (ácido acético)

Tareas previas y cuestiones

A) De los fundamentos teóricos: (Marcar la respuesta o respuestas correctas):

- ¿Qué es un electrolito?
 - Una sustancia que en disolución no se disocia y presenta moléculas discretas.
 - Una sustancia que en disolución se disocia en protones y electrones.
 - Una sustancia que en disolución se disocia en iones positivos y negativos.
- ¿Cuál es la diferencia entre un conductor electrónico y un conductor electrolítico?
 - Que la corriente eléctrica en un conductor electrónico se debe al movimiento de los electrones y en un conductor electrolítico al movimiento de los iones en la disolución.
 - No hay ninguna diferencia, en ambos casos la corriente eléctrica se debe al flujo de electrones.
 - Que la corriente eléctrica en un conductor electrónico se debe al movimiento de iones y en un conductor electrolítico al movimiento de electrones.
- ¿De cuáles de los siguientes factores depende la conductividad de una disolución electrolítica?
 - De la cantidad de iones.
 - De la naturaleza (carga y dimensiones) de los iones, la cual determina su movilidad.
 - De la temperatura.
- ¿Cuál es la expresión correcta para la constante de disociación, K_a , de un ácido débil como el acético de concentración inicial C ?
 - $$K_a = \frac{C\alpha^2}{(1-\alpha)\gamma_{HAc}} \gamma_{\pm}^2$$
 - $$K_a = \frac{[Ac^-] \gamma_- [H_3O^+] \gamma_+}{[HAc] \gamma_{HAc}}$$
 - $$K_a = \frac{[Ac^-] [H_3O^+]}{[HAc]}$$
- ¿Qué es la conductancia? ¿En qué unidades se expresa?
 - Es la inversa de la resistencia y sus unidades son Siemens (S o Ω^{-1}).
 - Es igual a la resistencia y sus unidades son Siemens (S o Ω).
 - Es igual a la constante de celda del conductímetro y sus unidades son cm^{-1} .
- ¿Qué es la conductividad específica? ¿En qué unidades se expresa?
 - Es siempre igual a la conductancia y se expresa en $S\ cm^{-1}$.
 - Es la inversa de la resistividad y se expresa en $S\ cm^{-1}$.
 - Es igual a la resistencia y sus unidades son Siemens.
- ¿Qué es la conductividad molar? ¿En qué unidades se expresa?
 - Es el cociente entre la conductividad específica y la concentración molar. Sus unidades son $S\ cm^2\ mol^{-1}$.
 - Es la magnitud que medimos con el conductímetro. Sus unidades son $S\ cm^{-1}$.
 - Es la conductancia de una disolución en una celda unidad. Sus unidades son $S\ cm^2\ mol^{-1}$.
- En la siguiente expresión: $\Lambda = 1000 (\kappa/c)$, ¿qué finalidad tiene el factor 1000?
 - Permite expresar κ en $mS\ cm^{-1}$ para obtener Λ en $S\ cm^2\ mol^{-1}$, si c se expresa en moles L^{-1} .
 - Permite expresar κ en $\mu S\ cm^{-1}$ para obtener Λ en $S\ cm^2\ mol^{-1}$, si c se expresa en moles L^{-1} .
 - Permite expresar κ en $S\ cm^{-1}$ para obtener Λ en $S\ cm^2\ mol^{-1}$, si c se expresa en moles L^{-1} .
- ¿Cómo varía la conductividad específica de un electrolito con la concentración a temperatura constante?
 - Aumenta al aumentar la concentración porque hay más iones.
 - Disminuye al aumentar la concentración.
 - No se modifica con la concentración.
- ¿Cómo varía la conductividad molar de un electrolito fuerte con la concentración a temperatura constante?
 - Aumenta al aumentar la concentración.
 - Es independiente de la concentración.
 - Aumenta moderadamente al diluir.
- ¿Cómo varía la conductividad molar de un electrolito débil con la concentración a temperatura constante?

- a) Aumenta al aumentar la concentración.
 - b) Es independiente de la concentración.
 - c) Aumenta bruscamente al diluir.
12. La ley de Kohlrausch es aplicable para:
- a) Disoluciones diluidas de electrolitos fuertes 1:1.
 - b) Disoluciones de electrolitos fuertes.
 - c) Disoluciones de todo tipo de electrolitos.
13. ¿Qué información proporciona el coeficiente de actividad $\gamma_{\pm}$?
- a) La desviación de la idealidad de la disolución electrolítica.
 - b) La conductividad correspondiente a los iones de la disolución electrolítica.
 - c) La movilidad de los iones presentes en la disolución electrolítica.

B) Del diseño experimental:

1. ¿Qué volumen de HAc glacial comercial ($d = 1.05 \text{ g/mL}$, riqueza = 99.5%, $M_r = 60.05$) hay que pipetear para preparar 250 mL de HAc 0.1 M (disolución 1)?
2. ¿Dónde se guardan los ácidos concentrados? ¿Dónde se mide y se diluye el volumen de ácido acético comercial necesario para preparar la disolución de la cuestión 1?
3. ¿Qué cantidad de NaOH sólido hay que pesar para preparar 250 mL de NaOH 0.1 M?
4. Para preparar la disolución de sosa, el sólido pesado se disuelve en un vaso de precipitados y después se trasvasa al aforado, ¿por qué?
5. ¿Por qué se valora la disolución de sosa?
6. ¿Por qué podemos pesar la sosa en una balanza de dos cifras decimales pero el ftalato ácido de potasio hay que pesarlo en una balanza de mayor precisión?
7. ¿Qué masa de ftalato ácido de potasio debe utilizarse para gastar aproximadamente 20 mL de sosa 0.1 M?
8. ¿En qué volumen de agua debemos disolver el ftalato?
9. ¿Por qué se valora el ácido acético con sosa?
10. ¿Con qué se mide el volumen de ácido acético utilizado en su valoración?
11. ¿Por qué se utiliza fenolftaleína como indicador? ¿Cómo será el pH en el punto de equivalencia en ambas valoraciones? Justifíquelo.
12. ¿Qué volúmenes de la disolución 1 deben utilizarse para preparar por dilución las 5 disoluciones de HAc?
13. Si al valorar la disolución de ácido acético se obtiene que su concentración es 0.091 M ¿qué volúmenes de esta disolución deben utilizarse en preparar las disoluciones diluidas? Ver cuestión 12.
14. ¿Qué magnitud proporciona el conductímetro: conductancia, conductividad específica o conductividad molar? ¿Por qué hay que calibrar el conductímetro? ¿Cómo se hace?
15. ¿Es necesario conocer la temperatura a la que se mide la conductividad? ¿Es necesario medir la conductividad del agua que hemos utilizado para preparar las disoluciones de ácido acético?
16. Haga un esquema del procedimiento experimental a realizar.

C) Cuestiones post-laboratorio:

1. Compare el valor obtenido para la conductividad específica de la disolución de ácido acético 0.01M con el registrado para el KCl 0.01 M al calibrar el conductímetro. Explique la diferencia entre ambos valores.
2. Conforme aumenta la concentración de la disolución de acético la conductividad específica aumenta. Explique este comportamiento.
3. Conforme aumenta la concentración de la disolución de acético la conductividad molar disminuye. Explique este comportamiento.
4. Una vez realizada la experiencia un alumno se da cuenta que no ha calibrado el conductímetro. ¿Cómo repercutirá esto en el valor de la constante de equilibrio determinada?
5. Al valorar 25 mL de ácido acético un alumno gasta 26.3 mL de sosa. Al transvasar la muestra de HAc el alumno no se percató que el erlenmeyer contenía agua, por lo que diluyó el ácido. ¿Es correcta la valoración o tiene que repetirla?
6. Al valorar 25 mL ácido acético un alumno gasta 26.3 mL de sosa. El alumno tiene ganas de experimentar por su cuenta y procede de la siguiente manera: toma otra muestra de 25 mL de ácido, le añade 25 mL de agua y de esta nueva disolución toma 25 mL y los valora con sosa. Suponiendo que la valoración realizada es correcta ¿Qué volumen (en mL) de sosa deberá añadir para alcanzar el punto de equivalencia?
7. En la valoración conductimétrica del ácido acético con sosa, ¿la conductividad aumentará o disminuirá **antes** de alcanzar el punto de equivalencia? ¿Qué ocurrirá **después** de sobrepasar el punto de equivalencia?