

**PRÁCTICA 3**  
**DETERMINACIÓN ESPECTROFOTOMÉTRICA DEL pK DE UN INDICADOR**

**CUESTIONES PRELABORATORIO**

1. Para registrar el espectro del naranja de metilo se indica que se ajuste, con el blanco, el espectrofotómetro al cero de absorbancia a cada longitud de onda. ¿Es realmente necesario hacerlo cada vez?
  - a) No, sólo es necesario un nuevo ajuste cuando se enciende de nuevo el espectrofotómetro.
  - b) No, sólo es necesario un nuevo ajuste cuando cambiamos de disolución de indicador, ya que cada disolvente tiene diferente absorbancia.
  - c) Si, ya que el coeficiente de absorción del disolvente cambia con la longitud de onda.
  
3. ¿Por qué se utilizan disoluciones tampón de pH aproximadamente 3,8?
  - a) Porque este pH es similar al valor del pK del naranja de metilo, 3,75.
  - b) No es necesario, podría ser cualquier disolución tampón.
  - c) No es necesario, podría ser cualquier disolución tampón ácida.
  
3. ¿Por qué no se valora la disolución de sosa con ftalato ácido de potasio?
  - a) No es necesario ya que se valora con ácido fórmico y con el preparamos las disoluciones tampón, por tanto, la concentración de sosa la podemos determinar a partir del pH de las disoluciones tampón.
  - b) No es necesario conocer la concentración exacta de sosa, sólo el volumen de sosa del punto de equivalencia.
  - c) Porque queremos determinar un valor aproximado del pK del naranja de metilo, luego no es importante que los resultados obtenidos tengan cierto error.
  
4. En la preparación del blanco de las disoluciones de indicador fuertemente ácida y básica ¿es necesario utilizar 10 mL de agua medidas con pipeta antes de añadir el ácido o la base concentrada?
  - a) No, porque lo que importa es tener una disolución ácida o básica
  - b) No, porque posteriormente aforamos a 25 mL con agua
  - c) Si, porque en el blanco el volumen de agua que sustituye al naranja de metilo tiene que ser exactamente el mismo que el de indicador en la muestra.
  
5. En la preparación del blanco de las disoluciones de indicador en medio tamponado ¿es necesario utilizar 10 mL de agua medidas con pipeta antes de añadir el tampón?
  - a) No, porque lo que importa es tener una disolución tamponada.
  - b) Si, porque posteriormente aforamos a 25 mL con la disolución tampón.
  - c) Si, porque en el blanco el volumen de agua que sustituye al naranja de metilo tiene que ser exactamente el mismo que el de disolución de indicador en la muestra.
  
6. En la preparación del blanco de las disoluciones de indicador fuertemente ácida se indica que se añadan 4 gotas de HCl concentrado para que la disolución tenga un pH ~1. ¿Es necesario un pH tan ácido?

- a) No, es suficiente que sea ácido.  
b) Si, para estar seguros de que solo está presente la forma ácida
7. En la preparación del blanco de las disoluciones de indicador fuertemente básica se indica que se añadan 24 gotas de NaOH 2M para que la disolución tenga un pH, ~13. ¿Es necesario un pH tan básico?  
a) No, suficiente que sea básico  
b) Si, para estar seguros de que sólo está presente la forma básica.
8. En la valoración del ácido fórmico con sosa un alumno (alumno 1) toma diferentes volúmenes de ácido no conocidos. Otro (alumno 2) toma tres veces 25 mL de ácido, midiéndoles con una probeta. Un tercer alumno toma 25 mL, 20 mL y 10 mL, medidos en todos los casos con pipeta aforada. ¿Qué alumno procede más correctamente?  
a) Los tres igual. No es necesario conocer el volumen de ácido.  
b) El alumno 1.  
c) El alumno 2.  
d) El alumno 3.

## CUESTIONES POSTLABORATORIO

---

- En esta experiencia ¿Podríamos utilizar disoluciones tampón HAc/NaAc?
  - No, porque si utilizamos este tampón predomina la forma básica del indicador sobre la ácida.
  - No, porque si utilizamos este tampón predomina la forma ácida del indicador sobre la básica.
  - Si porque es un tampón ácido.  $pK_a(\text{HAc}) = 4,74$
  - No porque es un tampón básico,  $pK_b(\text{Ac}^-) = 9,26$ .
- Para preparar de 250 mL de ácido fórmico 0,1 M debe utilizarse aproximadamente 1 mL de ácido fórmico comercial. Por error se ha utilizado 2 mL. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
  - La concentración de ácido fórmico preparada es de 0,2 M
  - La concentración de ácido fórmico preparada es 0,05 M
  - No se puede conocer la concentración del ácido.
- En esta experiencia se preparan 250 mL de ácido fórmico 0,1 M y 250 mL de sosa 0,1 M. Para valorar el ácido fórmico un alumno tomó tres alícuotas de 25 mL de ácido. Los volúmenes de NaOH necesarios para alcanzar el punto de equivalencia en las tres valoraciones fueron: 13,5; 13,4 y 13,5 mL. El estudiante se sorprendió ya que esperaba obtener volúmenes de sosa similares al volumen de ácido utilizado. Porqué esperaba esto:
  - Porque la disolución de sosa y de ácido son de la misma concentración.
  - Porque la disolución de sosa y de ácido son de la misma concentración y preparó el mismo volumen, 250 mL.
  - No debía sorprenderse ya que el volumen de sosa gastado en la valoración no tiene ninguna relación con el de ácido fórmico utilizado.
- El estudiante del ejemplo anterior piensa que alguna de las disoluciones que ha preparado está mal. De las siguientes suposiciones que hace el estudiante ¿Cuáles cree que pueden ser correctas?
  - La disolución de sosa está mal preparada, he pesado el doble de lo que debía.
  - La disolución de sosa está mal preparada, he pesado la mitad de lo que debía.
  - La disolución de ácido fórmico está mal preparada, he utilizado el doble del volumen que debía.
  - La disolución de ácido fórmico está mal preparada, he utilizado la mitad del volumen que debía.
- ¿Cree que el estudiante debería preparar de nuevo las disoluciones de sosa y/o de ácido o podría utilizar las disoluciones anteriores para preparar las disoluciones tampón.
  - No podría, ya que si las disoluciones están mal preparadas las disoluciones tampón también lo estarán.
  - Si, utilizando 25 mL de ácido fórmico y 6,8 mL de sosa.
  - Si, utilizando 50 mL de ácido fórmico y 13,5 mL de sosa.

6. La fenoltaleína es incolora a pH ácido. ¿Podríamos determinar el pK de la fenoltaleína por el procedimiento utilizado con el naranja de metilo?
- No, ambas formas del indicador deben ser coloreadas ya que si la absorbancia de la forma ácida es cero la ecuación 7 (ver guión) nos llevaría a calcular el logaritmo de un número negativo.
  - Si.
  - No, solo se puede aplicar a indicadores en que el máximo de absorbancia de la forma ácida sea mayor que el de la forma básica, como es el caso del naranja de metilo.
7. Si pudiéramos determinar el pK de la fenolftaleína siguiendo el mismo procedimiento experimental que se ha utilizado para el naranja de metilo, deberíamos preparar una disolución tampón.
- En el laboratorio se dispone de disoluciones 0,1 M de amoníaco, sosa, ácido acético y ácido clorhídrico. Sabiendo que el pH de viraje de la fenolftaleína está entre 7-9. ¿Cómo prepararías una disolución tampón adecuada para realizar la experiencia?
- Utilizando ácido acético y sosa
  - Utilizando amoníaco y ácido clorhídrico.
  - Utilizando ácido acético y amoníaco.
  - No se puede.