



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN, EVALUACIÓN  
Y EQUIDAD EDUCATIVA

## PREMIOS EXTRAORDINARIOS DE BACHILLERATO - 2020



### QUÍMICA

#### Instrucciones para aspirantes

- Siga las instrucciones del tribunal en cuanto al papel de examen que ha de utilizar para realizar la prueba.
- Escriba con letras mayúsculas los datos que se le piden en la hoja del examen. No escriba en los espacios sombreados.
- La prueba debe realizarse con bolígrafo o rotulador azul o negro.
- Puede disponer de una hoja para la realización de esbozos, esquemas, apuntes,... que no será en ningún caso corregida.
- Cuide la presentación y escriba las respuestas de forma ordenada.
- Si se equivoca, tache el error con una línea: ~~esta respuesta es un ejemplo~~.
- Se recomienda leer el ejercicio completo antes de empezar a resolverlo y que las respuestas se ajusten exactamente a las cuestiones planteadas, sin contestar a nada que no se pregunte y sin extenderse más de lo que requiera la cuestión.
- Se trata de ejercicios donde se tienen que aplicar los conocimientos adquiridos en **Química** y no un mero relato memorístico de esos conocimientos.
- Dispone de **90** minutos para la realización de la prueba.
- Al finalizar la prueba se firmará su entrega al tribunal. No se debe firmar el examen, que debe permanecer anónimo.
- Las personas encargadas de la aplicación de la prueba les advertirán del tiempo de finalización de la misma 5 minutos antes del final.
- Recuerde, **NO** firme el ejercicio

#### Estructura del ejercicio

La prueba se compone de **3 ejercicios**, cada uno con varios apartados. Todos los ejercicios son obligatorios.

#### Criterios generales de puntuación y de calificación

Esta parte de la prueba se calificará entre **0 y 10 puntos**, con dos decimales. Para optar a uno de los Premios habrá de obtener, al menos, 5 puntos.

En la corrección se priorizará el proceso de resolución y el manejo adecuado de leyes y conceptos.

En las preguntas teóricas, la máxima valoración se alcanzará cuando la respuesta esté debidamente justificada y razonada, usando correctamente el lenguaje químico.

Se obtendrá la máxima valoración de los ejercicios y problemas cuando estén adecuadamente planteados y desarrollados, tengan la solución correcta y se expresen los resultados con las unidades correspondientes.

En los ejercicios y problemas con varios apartados en los que la solución obtenida en uno sea imprescindible para la resolución de otro, cada apartado se valorará independientemente.

Se valorará: la presentación y legibilidad, el rigor científico, el análisis de tablas de datos, la precisión de los conceptos, la claridad y coherencia de las respuestas, la capacidad de síntesis, el uso de esquemas y dibujos y la correcta utilización de las unidades.

La puntuación total de cada ejercicio se indica al principio del mismo y la de cada apartado se expresa entre paréntesis al final del enunciado.

Se valorará el uso adecuado de la ortografía y la legibilidad del texto escrito. Por cada falta de ortografía se descontarán 0,1 puntos hasta un máximo de 2 puntos.

### **Materiales para la prueba**

Se podrá utilizar calculadora científica siempre que no sea programable.

# QUÍMICA

## Ejercicio 1. (3,25 puntos) ALCOHOLÍMETRO

Los primeros dispositivos utilizados para la detección de etanol en el aliento estaban basados en reacciones de oxidación reducción. Si el aire espirado tiene etanol ( $C_2H_6O$ ) reacciona con el dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ), de color naranja, en medio ácido, formándose ácido etanoico ( $C_2H_4O_2$ ), incoloro, e iones  $Cr^{3+}$ , de color verde. Así, el viraje de naranja a verde pone de manifiesto la presencia de etanol; y según la intensidad de coloración debida a los iones  $Cr^{3+}$  producidos, se registra un valor numérico referido a gramos de alcohol por litro de sangre.

- Escriba la configuración electrónica del Cr, en estado fundamental, sabiendo que su número atómico es 24. Señale, razonadamente, el número de electrones desapareados que tiene. Indique, justificando, el grupo y período al que pertenece. (0,75 puntos)
- Escriba la ecuación iónica ajustada, que tiene lugar en el alcoholímetro, utilizando el método del ión-electrón. (0,75 puntos)
- Indique razonadamente qué especie se oxida y cuál se reduce teniendo en cuenta el número de oxidación. (0,25 puntos)
- El límite de alcoholemia en España es de  $0,5g.l^{-1}$  en sangre. Calcule los moles de etanol espirado por litro de aire cuando el alcoholímetro señala el límite anterior, teniendo en cuenta, que la cantidad en sangre es 2000 veces más alta que en el aire espirado. (0,75 puntos)
- En el proceso de curtido de pieles, algunos métodos utilizan cromo, lo que provoca una contaminación de las aguas residuales debido a la presencia de  $Cr(III)$ . Para disminuir su concentración, se tratan con una base, que puede ser NaOH, lo que hace que precipite  $Cr(OH)_3$ , cuyo producto de solubilidad es  $7,0 \cdot 10^{-31}$ . ¿Cuál es la solubilidad del  $Cr(OH)_3$ ? (0,75 puntos)

**Datos:** Masas atómicas (u) H=1; C=12; O=16

## Ejercicio 2. (3,00 puntos) ETANOL

El etanol es un alcohol primario, incoloro y con olor característico, soluble en agua a diferentes concentraciones. En mayor o menor porcentaje lo contienen las bebidas alcohólicas. Tiene un amplio uso en el sector farmacéutico e industrial y a partir del él se pueden sintetizar otras muchas sustancias.

- En el etanol los dos carbonos tienen geometría tetraédrica. Indique, justificadamente, qué tipo de hibridación presentan. (0,50 puntos)
- Escriba la fórmula semidesarrollada de un isómero de función del etanol y nómbrelo. (0,50 puntos)
- Justifique cuál de los dos (etanol o su isómero) tendrá un mayor punto de ebullición. (0,75 puntos)
- El etanol reacciona con el ácido etanoico mediante una reacción de esterificación. Esta reacción es reversible y alcanza un equilibrio homogéneo cuya  $K_c=4,0$  a cierta temperatura.
  - Escriba la ecuación química correspondiente (utilizando fórmulas semidesarrolladas), teniendo en cuenta, que además del éster se obtiene agua como producto de la reacción. Nombre el éster obtenido (0,5 puntos)

d2) Calcule los moles de etanol puro que se han de añadir a 2 moles de ácido etanoico puro para que se llegue a esterificar el 65% del ácido. (0,50 puntos)

d3) Si una vez alcanzado el equilibrio se añade más alcohol, ¿qué sucede? Explique. (0,25 puntos)

**Datos:** Masas atómicas: C=12u; H=1u; O=16u

### Ejercicio 3. (3,75 puntos) ÁCIDO ETANOICO

El ácido etanoico, llamado también ácido acético, es corrosivo y tóxico, por lo que debe ser manipulado con precaución. Incoloro y soluble en agua, tiene un olor característico. Se usa en medicina, farmacia, industria química, textil, etc

Es el ácido que contiene el vinagre. Se forma en la fermentación acética del vino, por la acción de ciertas bacterias, que combinan el alcohol del vino y el oxígeno del ambiente.

- a) El vinagre comercial contiene un 6,0% en masa de ácido acético. Calcule la masa, en gramos, de ese vinagre que debe diluirse en agua para obtener 250ml de una disolución con pH=3. Considere que el ácido acético es el único ácido presente en el vinagre. (1,25 puntos)
- b) Calcule el volumen de disolución acuosa de NaOH 0,1 M necesario para neutralizar exactamente 50ml de la disolución de pH=3 del apartado anterior. (0,50 puntos)
- c) Justifique, escribiendo las ecuaciones necesarias, el carácter ácido, básico o neutro de la disolución obtenida después de la neutralización. (1,00 puntos)
- d) Se necesita transportar 5 litros de disolución de ácido acético y se dispone de tres recipientes: uno de cobre, otro de hierro y otro de aluminio. Justifique, razonando la respuesta, cuál o cuáles elegiría. (1,00 puntos)

$$E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}; E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}; E^{\circ}(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V};$$

$$E^{\circ}(\text{H}^{+}/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$$

**Datos:**  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$ . Masas atómicas (u): C=12; H=1; O=16

**EDICIÓN:** Consejería de Educación. Dirección General de Ordenación, Evaluación y Equidad Educativa.

**IMPRESIÓN:** Goymar S.L. DL: AS-00948-2020

**Copyright:** 2020 Consejería de Educación. Dirección General de Ordenación, Evaluación y Equidad Educativa. Todos los derechos reservados.

La reproducción de fragmentos de los documentos que se utilizan en las diferentes pruebas de premios extraordinarios de Bachillerato, correspondientes al año 2020, se acoge a lo establecido en el artículo 32 (citas y reseñas) del Real Decreto Legislativo 1/1996 de 12 de abril, modificado por la Ley 23/2006, de 7 de julio, "Cita e ilustración de la enseñanza", puesto que "se trata de obras de naturaleza escrita, sonora o audiovisual que han sido extraídas de documentos ya divulgados por vía comercial o por Internet, se hace a título de cita, análisis o comentario crítico y se utilizan solamente con fines docentes". Estos materiales tienen fines exclusivamente educativos, se realizan sin ánimo de lucro y se distribuyen gratuitamente a todos los centros educativos a través del portal educativo Educastur del Principado de Asturias.