



QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Martes 7 de noviembre del 2000 (tarde)

1 hora

Nombre

--

Número

--	--	--	--	--	--	--	--

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

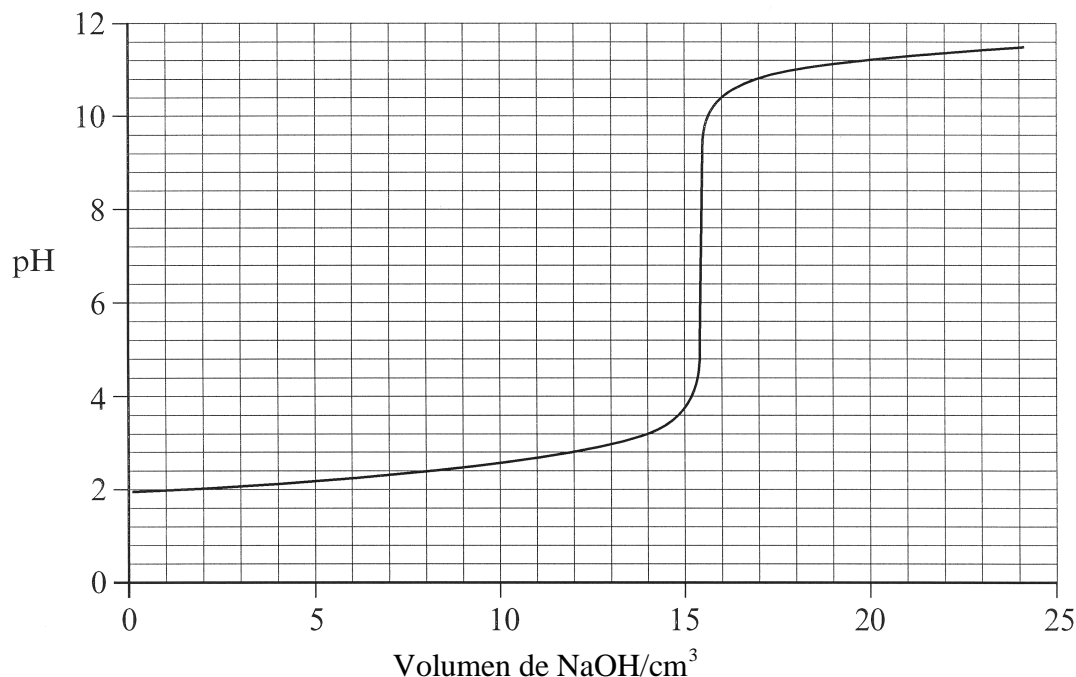
- Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: Conteste todas las preguntas de la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: Conteste una pregunta de la sección B. Puede utilizar las hojas con renglones que hay al final de la prueba o utilizar un cuadernillo de respuestas adicional. Indique el número de cuadernillos utilizados en la casilla de abajo. Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en la portada de los cuadernillos de respuestas adicionales y adjúntelos a esta prueba usando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en la casilla de abajo el número de la pregunta de la sección B que ha contestado.

PREGUNTAS CONTESTADAS		EXAMINADOR	LÍDER DE EQUIPO	IBCA
SECCIÓN A	TODAS	/20	/20	/20
SECCIÓN B PREGUNTA	/20	/20	/20
NÚMERO DE CUADERNILLOS ADICIONALES UTILIZADOS	TOTAL /40	TOTAL /40	TOTAL /40

SECCIÓN A

Los alumnos deben contestar **todas** las preguntas utilizando los espacios provistos.

1. Se titulan 25,0 cm³ de solución de ácido clorhídrico de concentración conocida con una solución diluida de hidróxido de sodio. El pH de la mezcla se mide continuamente y los valores se representan en el siguiente gráfico:



- (a) (i) A partir del gráfico, determine el pH luego de haber añadido 10,0 cm³ de solución de hidróxido de sodio. [1]
.....
- (ii) Determine la concentración de ácido clorhídrico **antes** de la titulación e indique sus unidades. [2]
.....
.....
- (iii) A partir del gráfico, determine el volumen de solución de hidróxido necesaria para neutralizar el ácido clorhídrico. [1]
.....
- (iv) Calcule la concentración de la solución de hidróxido de sodio e indique cuáles son sus unidades. [1]
.....
.....
.....
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

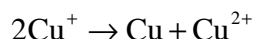
- (b) (i) El ácido clorhídrico es un ácido fuerte, mientras que el ácido etanoico es un ácido débil. ¿Cuál es la diferencia entre un ácido fuerte y uno débil? [1]

.....
.....

- (ii) ¿Qué masa de ácido etanoico utilizaría para preparar 0,500 dm³ de solución de ácido etanoico de concentración 0,500 mol dm⁻³ y cómo la prepararía? [2]
(M_r del ácido etanoico = 60,0)

.....
.....
.....
.....

2. Dada la siguiente reacción:



- (a) indique el número de oxidación de cada especie. [1]

.....
.....

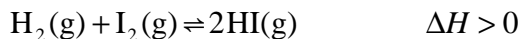
- (b) escriba la semirreacción ajustada que representa el proceso de oxidación. [1]

.....

- (c) escriba la semirreacción ajustada que representa el proceso de reducción. [1]

.....

3. Para la siguiente reacción reversible:



el valor de la constante de equilibrio, a cierta temperatura, es $K_c = 60$.

(a) Escriba la expresión de equilibrio y explique por qué la constante de equilibrio no tiene unidades. [2]

.....
.....
.....
.....

(b) Para esta reacción, ¿qué información sobre las concentraciones **relativas** de los productos y los reactivos en el equilibrio es posible obtener a partir del valor de K_c ? [1]

.....
.....

(c) Si el aumento de presión provocara algún efecto sobre la **posición de equilibrio**, ¿cuál sería ese efecto? [1]

.....

(d) Explique por qué al elevar la temperatura se produce un aumento del valor de la **constante de equilibrio** de la reacción anterior. [1]

.....
.....

4. (a) Escriba las fórmulas estructurales y los nombres de los dos alcoholes isómeros de fórmula C_3H_8O . [2]

(b) Ambos isómeros reaccionan con ácidos alcanoicos. Escriba una ecuación ajustada que represente la reacción de **uno** de los alcoholes con ácido etanoico cuando se calienta en presencia de H^+ como catalizador. Nombre el producto orgánico. [2]

.....
.....
.....
.....

SECCIÓN B

Conteste **una** pregunta. Puede utilizar las hojas con renglones que hay al final de la prueba o utilizar un cuadernillo de respuestas adicional. Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en la portada de los cuadernillos de respuestas adicionales y adjúntelos a esta prueba usando los cordeles provistos.

5. (a) Escriba el significado del término *número másico* (*A*). Establezca la diferencia entre número másico y *número atómico* (*Z*). Indique cómo se utilizan dichos números para determinar la cantidad y clase de partículas que forman un átomo. [4]
- (b) Escriba la configuración electrónica de un átomo de carbono. Calcule el número de protones, electrones y neutrones presentes en un ion carburo, $^{12}\text{C}^{4-}$, e indique sus posiciones relativas en el ion. [4]
- (c) El cloro está constituido por átomos ^{35}Cl y ^{37}Cl . Si la masa atómica relativa, A_r , del cloro es 35,5, calcule el porcentaje de ^{35}Cl en una muestra, si $A_r(^{35}\text{Cl}) = 35,0$ y $A_r(^{37}\text{Cl}) = 37,0$. Mencione **dos** semejanzas entre el ^{35}Cl y el ^{37}Cl en cuanto a sus estructuras electrónicas. Además de la diferencia de masa y cantidad de neutrones, indique **una** diferencia entre los compuestos que contienen ^{35}Cl y los que contienen ^{37}Cl . [4]
- (d) (i) En la tabla 8 del cuadernillo de datos encontrará las tendencias que presentan los radios atómicos de los elementos. Explique la tendencia que se observa en cuanto a los radios atómicos de los halógenos ($\text{F} \rightarrow \text{At}$) y los elementos del segundo periodo ($\text{Li} \rightarrow \text{Ne}$). [4]
- (ii) Escriba la ecuación que representa la primera ionización del magnesio, incluya los estados. Explique los valores de las energías de ionización del magnesio que se transcriben en la tabla siguiente, haciendo referencia a su configuración electrónica.

ENERGÍA (kJ mol^{-1}) NECESARIA PARA EXTRAER:		
1° electrón	2° electrón	3° electrón
740	1450	7740

6. (a) Escriba un ejemplo de cada una de las siguientes sustancias, utilice las **teorías de enlace** para describir las interacciones entre átomos, moléculas y/o iones en cada caso: [4]
- (i) una sustancia covalente polar. [5]
- (ii) una red sólida covalente (gigante). [3]
- (iii) un sólido que contiene enlaces iónicos y enlaces covalentes. [4]
- (b) Represente la forma molecular del aminometano (CH_3NH_2), y prediga los ángulos de enlace alrededor de los átomos de carbono y nitrógeno utilizando la teoría de la repulsión del par electrónico de valencia (TRPEV). [4]
- (c) El aminometano y el etano tienen semejante masa molecular. Explique por qué el punto de ebullición del aminometano es -6°C mientras que el del etano es de -89°C . [4]

7. Cuando se añade ácido clorhídrico diluido a una solución de tiosulfato de sodio, se forma un precipitado blanco de azufre.
- (a) Describa el efecto de los siguientes cambios sobre la velocidad de la reacción entre ácido clorhídrico y tiosulfato de sodio y explique cada una de sus respuestas utilizando la teoría cinético molecular.
- (i) disminución de la concentración de ácido clorhídrico. [2]
 - (ii) aumento del volumen de ácido clorhídrico. [3]
 - (iii) aumento de la temperatura de 20 °C a 30 °C. [4]
 - (iv) preparación de la solución de tiosulfato a partir de polvo fino en lugar de cristales. [2]
- (b) Explique por qué un pequeño aumento de temperatura tiene mayor efecto sobre la velocidad de reacción que un pequeño aumento de concentración. [2]
- (c) Se llevan a cabo una serie de reacciones en las que un volumen fijo de solución de ácido clorhídrico de concentración 1,0 mol dm⁻³, se añade a un volumen fijo de soluciones de tiosulfato de sodio de concentraciones diferentes. Se determina el tiempo necesario para la aparición del precipitado visible de azufre.
- (i) Represente en un gráfico la concentración de tiosulfato de sodio (eje vertical) en función del tiempo necesario para la aparición del precipitado visible (eje horizontal). [2]
 - (ii) ¿Cómo calcularía la velocidad de la reacción en diferentes instantes a partir del gráfico anterior? [2]
 - (iii) Enumere el equipo de laboratorio necesario para llevar a cabo el experimento descrito en el apartado (c). ¿Qué precauciones tomaría para asegurarse de que los resultados de la serie de reacciones son comparables? [3]
-

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

