

Estado de Israel
Ministerio de Educación
Tipo de Examen: Bachillerato
Fecha de examen: verano 2017
Cuestionario número: 37381

Anexos: (1) La tabla periódica
(2) Tabla de electronegatividad
(3) Fórmulas para cálculos
(4) Grupos funcionales

Traducción al español (12)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017

מספר השאלון: 37381

נספחים: (1) הטבלה המחזורית
(2) טבלת אלקטרושליליות
(3) נוסחאות לחישובים
(4) קבוצות פונקציונליות

תרגום לספרדית (12)

Química

Según el Programa de la Reforma para el Aprendizaje Significativo

Instrucciones para el examen

- א. Duración del examen: tres horas.
ב. Estructura del cuestionario y clave de la evaluación:
Este cuestionario consta de dos partes.

Primera parte	Obligatoria	—	40 puntos
Segunda parte		—	60 puntos
	Total	—	100 puntos

- ג. Material auxiliar permitido:
(1) Calculadora (incluida calculadora gráfica).
(2) Diccionario hebreo-lengua extranjera /
lengua extranjera-hebreo.

- ד. Instrucciones especiales:
(1) **Presta atención**: en la primera parte hay dos preguntas **obligatorias**. En la pregunta 1 hay ocho apartados א-ח. Para cada apartado se proponen cuatro respuestas posibles, de las que tú debes elegir la respuesta correcta. Señala las respuestas correctas en la hoja de respuestas al final del cuadernillo de examen (en la pág. 19).
En la pregunta 2 debes responder a todos los apartados.
(2) **En la segunda parte debes responder a tres de las cinco preguntas**.

Escribe solamente en el cuadernillo del examen, en páginas separadas, todo lo que desees escribir como borrador (títulos, cálculos, etc). Escribe la palabra "טייטה" en cada una de las hojas que utilices como borrador. Toda anotación realizada en hojas que no pertenezcan al cuadernillo de examen puede causar la anulación del mismo.

כ י מ י ה

על פי תכנית הרפורמה ללמידה משמעותית

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון – חובה	–	40 נקודות
פרק שני –	–	60 נקודות
סה"כ	–	100 נקודות

- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי).
(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
ד. הוראות מיוחדות:
(1) **שים לב**: בפרק הראשון יש שתי שאלות **חובה**. בשאלה 1 יש שמונה סעיפים א-ח. לכל סעיף מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
בשאלה 2 יש לענות על כל הסעיפים.
(2) **בפרק השני יש לענות על שלוש מבין חמש שאלות**.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רשום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

¡Buena Suerte!

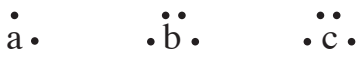
בהצלחה!

Preguntas

Primera parte – (40 puntos)

Responde a dos de las preguntas 1 y 2 (cada pregunta – 20 puntos).

1. Responde a todos los apartados n- ∞ (cada apartado 2,5 puntos).
Para cada apartado se proponen cuatro respuestas.
Antes de responder, lee todas las respuestas propuestas, y elige la respuesta más adecuada.
 - * La respuesta que has elegido señalala en la hoja de respuestas al final del cuadernillo de examen (en la pág. 19).
 - * En cada apartado señala con bolígrafo una $\times$ en el casillero que está debajo del número (1-4) correspondiente a la respuesta elegida.
 - * En cada apartado debes señalar solamente una $\times$.
 - * Para borrar una marca debes llenar todo el casillero de esta manera: ■
 - * **Está prohibido** borrar con Tip-ex.
 - * **Presta atención: para evitar máximamente el borrado en la hoja de respuestas, se recomienda marcar la respuesta correcta primero en el cuestionario mismo, y solo después en la hoja de respuestas.**
2. Las letras a , b , c son símbolos arbitrarios que representan tres elementos de la tabla periódica.
A continuación se hallan fórmulas de la representación electrónica de átomos de los elementos a , b , c.



Entre dos de estos elementos puede existir una reacción de la que se obtenga un compuesto iónico.

¿Cuál es la fórmula empírica correcta de dicho compuesto?

1. a_5b_2
2. a_2b_3
3. ac
4. ac_3

- ב. Últimamente los científicos consiguieron producir de manera artificial cuatro elementos nuevos cuyos números atómicos son: 113 , 115 , 117 y 118.

El elemento cuyo número atómico es 118 se halla en la tabla periódica debajo del elemento radón, ${}_{86}\text{Rn}$.

A continuación se hallan cuatro proposiciones 1-4. ¿Cuál es la proposición no correcta?

1. Los cuatro elementos nuevos se hallan en la misma columna de la tabla periódica.
2. Los átomos de los cuatro elementos nuevos tienen poblados el mismo número de niveles de energía.
3. El átomo del elemento cuyo número atómico es 118, tiene 8 electrones en el nivel de energía más alto.
4. Los cuatro elementos nuevos se hallan en la misma línea de la tabla periódica.

- ג. En la tabla que se halla a continuación hay información acerca de la conducción eléctrica de cuatro sustancias sólidas.

Sólo una parte de la información es correcta.

Sustancia	Conducción eléctrica en estado sólido	Conducción eléctrica en estado líquido
Rubidio, $\text{Rb}_{(s)}$	+	+
Bromuro de rubidio, $\text{RbBr}_{(s)}$	+	—
Grafito, $\text{C}_{\text{grafito}(s)}$	—	+
Dióxido de silicio, $\text{SiO}_{2(s)}$	—	—

¿Cuáles son las sustancias para las cuales la información de la tabla es correcta?

1. $\text{Rb}_{(s)}$ y $\text{RbBr}_{(s)}$
2. $\text{RbBr}_{(s)}$ y $\text{C}_{\text{grafito}(s)}$
3. $\text{Rb}_{(s)}$ y $\text{C}_{\text{grafito}(s)}$
4. $\text{Rb}_{(s)}$ y $\text{SiO}_{2(s)}$

7. El carbonato de amonio sólido, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_{3(s)}$, se descompone bajo la acción del calor según la reacción:



Se calentó una muestra de $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_{3(s)}$.

Los volúmenes de gas obtenidos fueron medidos bajo condiciones idénticas de temperatura y presión.

¿Cuál es la proposición correcta en lo que atañe a los productos obtenidos en esta reacción?

1. El número de moléculas de $\text{NH}_{3(g)}$ es igual al número de moléculas de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.
2. El volumen de $\text{NH}_{3(g)}$ es 2 veces mayor que el volumen de $\text{CO}_{2(g)}$.
3. El volumen de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ es igual al volumen de $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_{3(s)}$.
4. La masa de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ que se produjo en la reacción es igual a la masa de $\text{CO}_{2(g)}$.

8. Se mezclaron 400 ml de una solución de $\text{KCl}_{(aq)}$ 0,4 M con 400 ml de una solución 0,8 M de $\text{MgCl}_{2(aq)}$.

¿Cuál es la proposición correcta en lo que atañe a la concentración de iones $\text{Cl}_{(aq)}^-$ en la solución obtenida?

1. 0,6 M, puesto que el volumen de la solución es 2 veces mayor y la concentración de iones $\text{Cl}_{(aq)}^-$ es por lo tanto 2 veces menor.
2. 0,8 M, pues en la solución obtenida hay 0,8 moles de iones $\text{Cl}_{(aq)}^-$.
3. 1,0 M, pues en la solución obtenida hay 0,8 moles de iones $\text{Cl}_{(aq)}^-$.
4. 1,0 M, puesto que el volumen de la solución aumentó en 2 veces, y el número total de moles de iones $\text{Cl}_{(aq)}^-$ es de 2 moles.

9. En el interior de un recipiente de plata metálica, $\text{Ag}_{(s)}$, se mezclaron dos soluciones: una solución de nitrato de plata, $\text{AgNO}_{3(aq)}$, y una solución de nitrato de magnesio, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$.

Dato: los iones $\text{Ag}_{(aq)}^+$ son un oxidante más potente que los iones $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$.

¿Cuál es la proposición correcta?

1. Los iones $\text{Ag}_{(aq)}^+$ oxidan los iones $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$.
2. Los iones $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$ oxidan los iones $\text{Ag}_{(aq)}^+$.
3. Los iones $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$ oxidan el metal $\text{Ag}_{(s)}$.
4. Se puede almacenar las dos soluciones en un recipiente de plata metálica $\text{Ag}_{(s)}$.

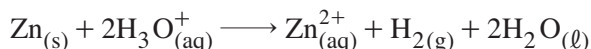
- ז. Se prepararon 50 ml de cada una de estas soluciones: $\text{Ca(OH)}_{2(aq)}$, $\text{HNO}_{3(aq)}$, $\text{Ca(NO}_3)_2(aq)$ y se midió su pH.

A cada una de las soluciones se agregó 50 ml de agua.

¿Cuál de las líneas 1-4 de la tabla que sigue describe correctamente el cambio que se produce en el pH de cada una de las soluciones?

	$\text{Ca(OH)}_{2(aq)}$	$\text{HNO}_{3(aq)}$	$\text{Ca(NO}_3)_2(aq)$
1	aumentó	disminuyó	no varió
2	disminuyó	aumentó	no varió
3	aumentó	disminuyó	disminuyó
4	disminuyó	aumentó	aumentó

- ח. El zinc, $\text{Zn}_{(s)}$, es un metal que reacciona con una solución ácida según la reacción:



Se introduce una tira de zinc cuya masa es de 3 gramos en un recipiente de vidrio que contiene 50 ml de una solución de ácido clorhídrico, $\text{HCl}_{(aq)}$, a una concentración 1,0 M. Como consecuencia de esto se produjo una reacción en el curso de la cual se desprendió gas, y la masa de la tira de zinc disminuyó.

¿Cual es la mejor manera de acelerar el ritmo de la reacción?

1. Realizar la reacción en un recipiente de mayor volumen.
2. Realizar la reacción en un recipiente cerrado conectado a una jeringa.
3. Aumentar el volumen de la solución de $\text{HCl}_{(aq)}$ a 100 ml.
4. Introducir en el recipiente 3 gramos de polvo de zinc en lugar de una tira de zinc.

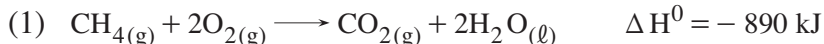
Análisis de un fragmento de un artículo científico – obligatorio

2. Lee el texto que está a continuación y responde a todos los apartados א-ה que le suceden. (Pregunta obligatoria – 20 puntos)

Hallazgo de gas natural – Una oportunidad histórica

A comienzos del siglo XXI, se halló un gran yacimiento de gas natural en las aguas territoriales israelíes [מים כלכליים]. El gas natural hallado contiene 99 % de metano, $\text{CH}_{4(g)}$.

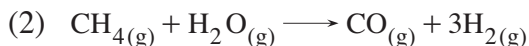
Actualmente, el gas natural sirve principalmente de combustible para la producción de electricidad en las centrales eléctricas, en lugar del carbón, $\text{C}_{(s)}$, y de combustibles derivados del petróleo. El petróleo es una mezcla de hidrocarburos (compuestos de carbono e hidrógeno). En las reacciones de combustión los hidrocarburos reaccionan con el oxígeno, $\text{O}_{2(g)}$. De esto resulta dióxido de carbono, $\text{CO}_{2(g)}$, y agua, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, de lo cual se desprende energía que se aprovecha para la producción de electricidad. La reacción (1) es la de la combustión del metano.



Cuando de la combustión de diferentes hidrocarburos se desprende la misma cantidad de energía, el metano tiene ventaja, pues el volumen de $\text{CO}_{2(g)}$ producido por su combustión es el menor. El $\text{CO}_{2(g)}$ es un gas que contribuye al efecto de invernadero, y por lo tanto, el paso a la utilización de gas natural como combustible reduce la emisión de $\text{CO}_{2(g)}$ a la atmósfera.

El metano que proviene del gas natural puede servir no solo como combustible, sino también como materia prima para la producción de hidrógeno, $\text{H}_{2(g)}$, y de metanol, $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$, en la industria química.

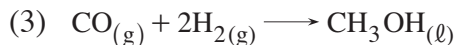
El metano reacciona con el vapor, $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, según la reacción (2):



La mezcla gaseosa de $\text{CO}_{(g)}$ y de $\text{H}_{2(g)}$ que se obtiene de la reacción (2) se llama gas de síntesis (syngas), y es utilizado como materia prima para producir hidrógeno en la industria química.

El hidrógeno es utilizado, entre otras cosas, para la producción de amoníaco, $\text{NH}_{3(g)}$, que sirve de materia prima en la industria de los fertilizantes.

A partir del syngas se puede producir también metanol, $\text{CH}_3\text{OH}_{(\ell)}$, según la reacción (3):



Del metanol se pueden producir sustancias que sirven de materias primas en la industria del plástico, textil, de las pinturas y farmacéutica.

Se puede también producir dimetil éter, $\text{CH}_3\text{OCH}_{3(\text{g})}$, a partir del metanol según la reacción (4):



El dimetil éter podrá en el futuro servir de carburante sustituto para los motores diesel de los vehículos pesados y en la industria.

El hallazgo del gas natural permite reducir la dependencia del Estado de Israel de las importaciones de carbón y de petróleo crudo, dando oportunidad al desarrollo de una sociedad científico-tecnológicamente adelantada.

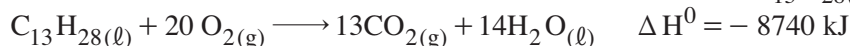
Fuente: <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4386628,00.html>

טישילר. א. הרט, ד. (2012) הקמת מפעל לייצור מתאנול מגז טבעי ברמת חובב, תקציר מנהלים.

א. A partir del texto, señala tres ventajas que tiene la utilización del gas natural que fue hallado en las aguas territoriales [מים הכלכליים] de Israel.

ב. Cuando se produce un consumo récord de electricidad, se queman en las centrales eléctricas también combustibles derivados del petróleo, tales como el gasoil y el fuel oil. Uno de los componentes del gasoil es un hidrocarburo cuya fórmula es $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$.

A continuación la reacción química de la combustión del $\text{C}_{13}\text{H}_{28(\ell)}$:



i. Calcula el número de moles de $\text{CO}_{2(\text{g})}$ producidos a partir de la reacción de la combustión de $\text{C}_{13}\text{H}_{28(\ell)}$ durante la cual se liberaron 890 kJ. Detalla tus cálculos.

ii. ¿Cuál es el número de moles de $\text{CO}_{2(\text{g})}$ producidos a partir de la reacción de la combustión de $\text{CH}_4(\text{g})$ durante la cual se liberaron 890 kJ ?

iii. Determina si tu respuesta a los subapartados i y ii corresponde a la información del fragmento relativa al volumen de $\text{CO}_{2(\text{g})}$ producido a partir de la reacción de combustión del $\text{CH}_4(\text{g})$ en comparación a la combustión de otros hidrocarburos.

Justifica tu respuesta.

(Presta atención: la continuación de la pregunta se halla en la página siguiente)

/continúa en la página 8/

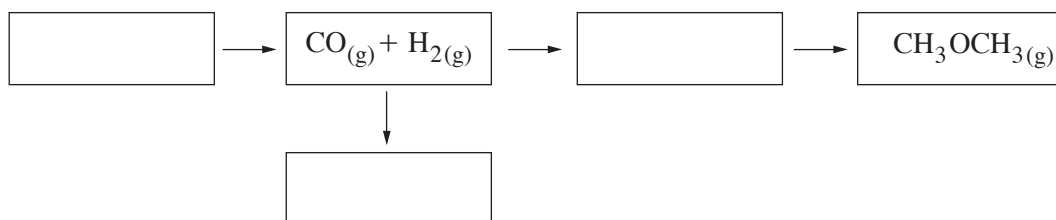
- ג. Una mezcla llamada M15, compuesta de 15 % de metanol y de 85 % de gasolina, sirve de combustible de calidad para automóviles.

La gasolina es una mezcla de hidrocarburos.

Explica por qué el metanol es soluble en gasolina.

- ד. El diagrama que se halla a continuación representa esquemáticamente una parte de los procesos mencionados en el fragmento.

Copia el diagrama en tu cuadernillo y escribe en cada uno de los recuadros la fórmula de la sustancia adecuada.



- ה. Hay quienes afirman que el gas natural que fue hallado en Israel debe servir solamente como combustible para las centrales eléctricas y para la industria.

Ofrece un argumento a favor de esta idea o un argumento en contra de ella. Justifica tu respuesta.

**Presta atención: la continuación de las preguntas se
halla en la página 10**

Segunda parte (60 puntos)

Responde a tres de las preguntas 3-7 (cada pregunta – 20 puntos).

Estructura del átomo y propiedades de la materia

3. La pregunta se ocupa del elemento hidrógeno y de algunos de sus usos.

- א. El elemento hidrógeno posee tres isótopos naturales y cada uno tiene un nombre diferente: el hidrógeno, H , el deuterio, D , y el tritio, T.

El átomo de hidrógeno se simboliza ${}^1_1\text{H}$.

El átomo de D es dos veces más pesado que el átomo de H, y el átomo T es tres veces más pesado que el átomo de H.

- i Escribe el símbolo del átomo de D y el del átomo T.
ii Uno solo de los tres isótopos H , D y T emite radiación radioactiva.

Indicaremos este isótopo con una X. A continuación se halla la formulación del proceso por el cual el isótopo X emite radiación radioactiva $X \longrightarrow {}^3_2\text{He} + \beta$.

Determina cuál es el isótopo del elemento hidrógeno representado por la letra X. Justifica tu respuesta.

- ב. La temperatura de ebullición, T_b , del hidrógeno líquido, $\text{H}_{2(l)}$, es muy baja, $T_b = 20\text{K}$. Explica por qué.

- ג. Se utiliza el hidrógeno gaseoso, $\text{H}_{2(g)}$, para evitar la emisión al aire de compuestos azufrados tóxicos durante la combustión de combustibles derivados del petróleo crudo.

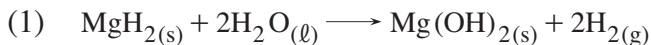
Esos combustibles contienen compuestos azufrados tales como el pentano-tiol, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{SH}_{(l)}$.

En condiciones favorables, el hidrógeno reacciona con el pentano tiol. Los productos de esta reacción son el sulfuro de hidrógeno, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$, y el pentano, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3_{(l)}$.

- i Formula y equilibra la reacción entre el $\text{H}_{2(g)}$ y el $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{SH}_{(l)}$.
ii Determina si en esta reacción el $\text{H}_{2(g)}$ reacciona como oxidante o como reductor. Justifica tu respuesta.

7. El hidrógeno gaseoso, $\text{H}_{2(g)}$, puede igualmente servir como combustible para automóviles.

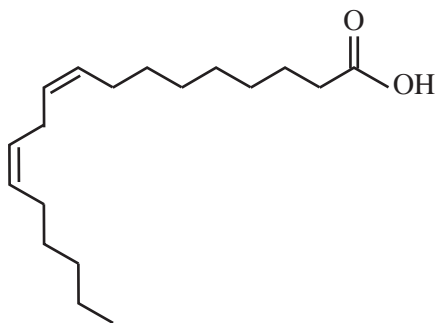
Se puede producir $\text{H}_{2(g)}$ haciendo reaccionar hidruro de magnesio, $\text{MgH}_{2(s)}$, con agua, $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$, según la reacción (1).



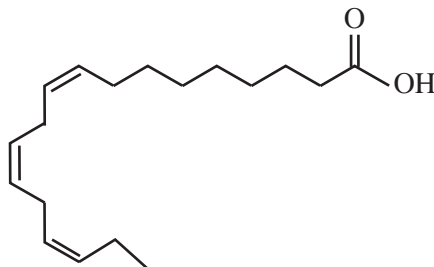
- i Determina si en la reacción (1) se produce un traspaso de electrones. Justifica tu respuesta.
- ii Científicos proponen utilizar el $\text{MgH}_{2(s)}$ como "sustancia de almacenamiento" a partir de la cual se producirá hidrógeno. Calcula la masa de $\text{MgH}_{2(s)}$ necesaria para la obtención de 10000 litros de $\text{H}_{2(g)}$. Detalla tus cálculos.
- Dato: En las condiciones de la reacción el volumen de 1 mol de gas es de 25 litros.

Química de la alimentación

4. Los especialistas de la nutrición recomiendan el consumo cotidiano de nueces porque son ricas, entre otras cosas, en ácidos grasos poliinsaturados [רב-בלתי-רוויות] que ayudan a prevenir enfermedades.
- א. A continuación se halla una representación reducida de las fórmulas de estructura de dos ácidos grasos, I y II.



II



I

- i Escribe la notación reducida de cada uno de los ácidos grasos I y II.
- ii Las fórmulas I y II son representaciones reducidas de las fórmulas de estructura de dos ácidos grasos presentes en las nueces: el ácido linoleico y el ácido alfa-linolénico.

La temperatura de fusión del ácido alfa-linolénico es inferior a la temperatura de fusión del ácido linoleico.

Determina cuál de las fórmulas, I o II, es la representación reducida de la fórmula estructural del ácido alfa-linolénico.

Justifica tu afirmación.

- ב. Para cada una de las afirmaciones i y ii que siguen, determina si es verdadera o falsa. Justifica cada respuesta.
- i El ácido alfa-linolénico es un isómero del ácido linoleico.
- ii Se puede obtener ácido linoleico a partir del ácido alfa-linolénico mediante un proceso de hidrogenación controlado (anexión de hidrógeno).

- ג. En la tabla que se halla a continuación se exhiben datos acerca de la masa de los ácidos grasos principales de 100 gramos de nueces de tres tipos: nueces de Brasil (castañas de Pará), nueces y cacahuetes (maníes).

Tipos de nueces	Masa de ácidos grasos (gramos)		
	ácido alfa-linolénico	ácido linoleico	ácido oleico
Nueces de Brasil	0.04	20.5	24.2
Nueces	9.1	38.1	8.8
Cacahuetes	0.003	15.7	24.0

La notación reducida del ácido oleico es C18:1 ω 9cis.

¿Cuál de las tres clases de nueces es la más rica en ácidos grasos poliinsaturados? Detalla tus cálculos y justifica tu respuesta.

- ד. Las nueces son ricas también en antioxidantes como la vitamina E. Entre las afirmaciones (1)-(4) que siguen, indica cuáles corresponden a la descripción de la acción de la vitamina E como antioxidante.
- La vitamina E:
- (1) reacciona como oxidante en los procesos de óxido-reducción.
 - (2) neutraliza la acción nociva de radicales libres.
 - (3) sufre una oxidación durante su acción.
 - (4) previene los procesos de oxidación indeseables en el cuerpo.

Estructura y enlace, estado gaseoso

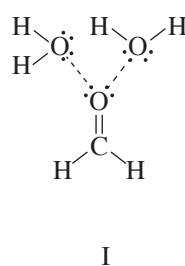
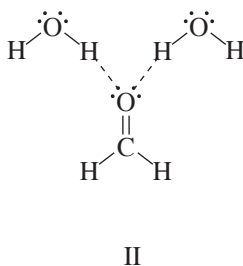
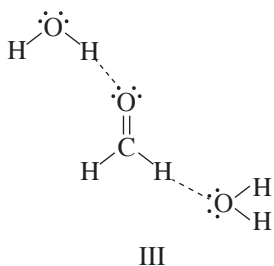
5. El etano, $C_2H_{6(g)}$, y el metanal, $H_2CO_{(g)}$, son gases que sirven de materia prima en la industria de materias plásticas.

א. Indica dos características a nivel microscópico, de un gas que se encuentra en un recipiente cerrado.

ב. El metanal, $H_2CO_{(g)}$, se disuelve en agua, $H_2O_{(l)}$, y también en benceno, $C_6H_{6(l)}$.

i Determina cuál de los esquemas I-III que siguen representa esquemáticamente de manera correcta los enlaces hidrógeno que se pueden formar entre las moléculas de metanal y las moléculas de agua.

Explica por qué has descartado los otros dos esquemas.



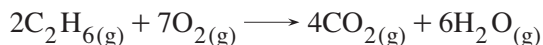
ii Formula el proceso de disolución del metanal en el benceno.

ג. Se refrigeran progresivamente los dos gases $C_2H_{6(g)}$ y $H_2CO_{(g)}$, cada gas en un recipiente diferente.

El primero que se condensa (se transforma en líquido) es el metanal, $H_2CO_{(g)}$.

Explica por qué el gas $H_2CO_{(g)}$ se condensa primero.

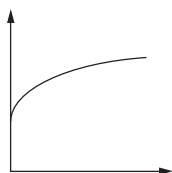
El etano, $C_2H_{6(g)}$, reacciona con el oxígeno, $O_{2(g)}$, según la reacción:



Se efectuaron dos experimentos. En cada uno de los experimentos, se ha introducido en el recipiente una muestra de $C_2H_{6(g)}$ y una cantidad adecuada de $O_{2(g)}$ y se encendió la mezcla de gases.

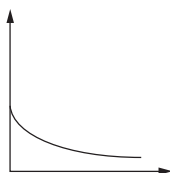
7. En el primer experimento, se ha realizado la reacción en un recipiente cerrado de volumen constante. Durante este experimento la temperatura se mantuvo constante y se midió la presión del gas en el interior del recipiente. Determina cuál de los gráficos I - III que se hallan a continuación describe correctamente la variación de la presión del gas en el recipiente. Justifica tu respuesta.

**Presión
del gas**



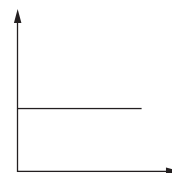
III

**Presión
del gas**



II

**Presión
del gas**



I

7. En el segundo experimento, se ha realizado la reacción en un recipiente cerrado en forma de jeringa.

En ese recipiente, se introdujeron 0,02 moles de $C_2H_{6(g)}$ y una cantidad adecuada de $O_{2(g)}$, y se encendió la mezcla de gases. Los gases reaccionaron totalmente.

Durante el experimento, la presión y la temperatura se mantuvieron constantes.

Al término de la reacción, se midió el volumen del recipiente.

En las condiciones del experimento, el volumen de 1 mol de gas es de 30 litros.

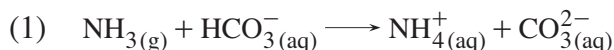
- Calcula el volumen de oxígeno que reaccionó. Detalla tus cálculos.
- ¿Cuál es el volumen del recipiente que se midió al cabo del experimento? Detalla tus cálculos y explica.

Óxido-reducción, ácidos y bases, estequiometría

6. La pregunta trata de las reacciones de dos sustancias: el amoníaco, $\text{NH}_3(\text{g})$, y el ácido nítrico, $\text{HNO}_3(\ell)$.

Esas dos sustancias son utilizadas en la industria química, entre otras cosas, para la producción de fertilizantes.

- א. Bajo ciertas condiciones el amoníaco, $\text{NH}_3(\text{g})$, reacciona con una solución que contiene iones de carbonato de hidrógeno, $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$, según la reacción (1):



- i La reacción (1) es una reacción ácido-básica. Explica por qué.

- ii 750 ml de $\text{NH}_3(\text{g})$ reaccionaron con 150 ml de una solución de hidrogenocarbonato de sodio, $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$.

Los reactivos reaccionaron totalmente.

En las condiciones de la reacción, el volumen de 1 mol de gas es de 25 litros.

Calcula la concentración molar de iones $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ en la solución.

Detalla tus cálculos.

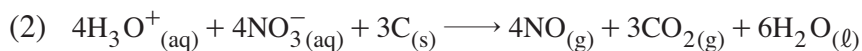
- ב. Las dos sustancias, $\text{NH}_3(\text{g})$ y $\text{HNO}_3(\ell)$, reaccionan según una reacción de óxido-reducción.

- i Considera los átomos N y determina cuál de las dos sustancias puede reaccionar solo como reductor. Justifica tu respuesta.

- ii El amoníaco, $\text{NH}_3(\text{g})$, reacciona con una solución de peróxido de hidrógeno, $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$.

Determina qué sustancia puede ser uno de los productos de esta reacción: $\text{O}_2(\text{g})$ o $\text{H}_2\text{O}(\ell)$. Justifica tu respuesta.

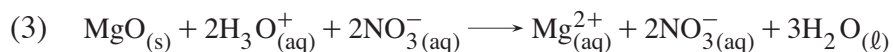
- iii Una solución de $\text{HNO}_3(\text{aq})$ reacciona con carbono, $\text{C}(\text{s})$, según la reacción (2):



Determina cuántos moles de electrones pasan en una reacción en la que reaccionan 0,15 moles de $\text{C}(\text{s})$.

Detalla tus cálculos.

- ג. Una solución de $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ reacciona con óxido de magnesio, $\text{MgO}_{(\text{s})}$, según la reacción (3).



Cada uno de los dos recipientes A y B contiene 200 ml de una solución de $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ en concentración de 0,5 M.

Se introduce 1,0 gramo de $\text{MgO}_{(\text{s})}$ en el recipiente A .

Se introduce 1,5 gramos de $\text{MgO}_{(\text{s})}$ en el recipiente B .

Al cabo de la reacción, el pH de la solución en cada uno de los recipientes A y B, era todavía ácido.

Determina en qué recipiente, A o B , el pH al cabo de la reacción era el más bajo. Justifica tu respuesta.

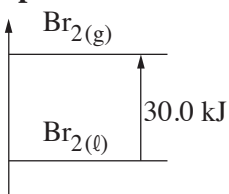
Estructura y enlace, energía

7. La pregunta trata de los aspectos energéticos relativos a los elementos de la familia de los halógenos.

- א. El valor de entalpía de la vaporización, ΔH_v^0 , del bromo, $\text{Br}_{2(\ell)}$, a temperatura de ebullición es: $\Delta H_v^0 = 30.0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

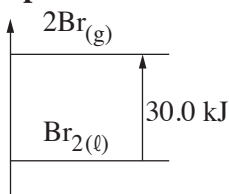
Determina cuál de las representaciones gráficas I - III que se hallan a continuación representa correctamente la variación de la entalpía en el curso del proceso de vaporización del $\text{Br}_{2(\ell)}$. Justifica tu respuesta.

Entalpía



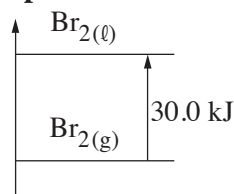
III

Entalpía



II

Entalpía



I

- ב. En la tabla que se halla a continuación se exhiben los valores de ΔH_v^0 para tres elementos de la familia de los halógenos.

Elemento	Entalpía de la vaporización, ΔH_v^0 ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)
$\text{Cl}_{2(\ell)}$	20,4
$\text{Br}_{2(\ell)}$	30,0
$\text{I}_{2(\ell)}$	41,8

A continuación se hallan dos valores de entalpía de la vaporización,

ΔH_v^0 : $6.6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ y $26.4 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

Determina cuál de esos dos valores es el valor correspondiente al ΔH_v^0 del flúor $\text{F}_{2(\ell)}$. Justifica tu respuesta.

En la tabla que se halla a continuación figuran valores de entalpías de enlace.

Enlace	H–Cl	Br–Br	H–Br	Cl–Cl
Entalpía de enlace ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	431	193	366	242

- ג. i Explica por qué el valor de la entalpía de enlace Br–Br es mayor que el valor de la entalpía de la vaporización, ΔH_v^0 , del bromo, $\text{Br}_{2(l)}$.
- ii Indica cuál es el factor por el cual el valor de la entalpía de enlace Cl–Cl es mayor que el valor de la entalpía de enlace Br–Br.
- ד. i El cloro, $\text{Cl}_{2(g)}$, reacciona con el bromuro de hidrógeno, $\text{HBr}_{(g)}$, según la reacción (1):
- $$(1) \quad \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{HBr}_{(g)} \longrightarrow \text{Br}_{2(g)} + 2\text{HCl}_{(g)}$$
- Valiéndote de los datos exhibidos en la tabla calcula el valor ΔH^0 de la reacción (1). Detalla tus cálculos.
- ii El cloro, $\text{Cl}_{2(g)}$, reacciona con el bromuro de hidrógeno, $\text{HBr}_{(g)}$, también según la reacción (2):
- $$(2) \quad \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{HBr}_{(g)} \longrightarrow \text{Br}_{2(l)} + 2\text{HCl}_{(g)}$$
- Valiéndote de los datos exhibidos en la pregunta calcula el valor ΔH^0 de la reacción (2). Detalla tus cálculos.

¡Buena Suerte!

Los derechos de autor están reservados al Estado de Israel.
Está prohibida su copia o difusión a menos que esté autorizada
de manera expresa por el Ministerio de Educación

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך