

Química Inorgánica Ingeniería Química

Examen final

28 de enero de 2005

- Contesta a las siguientes cuestiones. Utiliza para ello el espacio proporcionado. Si te hiciera falta más espacio utiliza la cara posterior de la hoja.
- Se conciso en las respuestas procurando contestar a lo que se pregunta.
- Ánimo ...!

Nombre: _____

Química Inorgánica
Examen final
28 de enero de 2005

Rellena los espacios en blanco (1 Punto por cada espacio correcto)

1. El criterio de ordenación de los elementos químicos en la tabla periódica es _____
2. El elemento químico más abundante en el Universo es el _____. El más abundante en la corteza terrestre es el _____
3. Ordena las energías de ionización de los elementos Li, Be y B: $_ < _ < _$
4. Una molécula diatómica será estable si el orden de enlace es _____ que cero.
5. La forma de una molécula de tipo AX_4E_2 , donde A representa al átomo central, X, a los periféricos y E a los pares solitarios, es _____
6. El ángulo de enlace en la molécula de NH_3 es _____ de $109,5^\circ$ (ángulo interno en un tetraedro)
7. La conductividad eléctrica de un metal _____ conforme aumenta la temperatura. ¿Cuál es la razón? _____

8. La acidez de los óxidos _____ con el estado de oxidación del no metal. Por tanto, el SO_2 es _____ ácido que el SO_3
9. Los hidruros se clasifican, atendiendo al tipo de enlace que presentan en tres grandes tipos: _____, _____ y _____
10. El _____ es una sustancia que se utiliza como levadura artificial; en contacto con una sustancia ligeramente ácida libera el gas _____
11. El BF_3 es una especie _____ de Lewis
12. Si se basicifica una disolución acuosa de sulfato de aluminio con carbonato sódico se produce la precipitación de _____ y se genera el gas _____
13. El Al es un metal _____ reactivo si atendemos a su potencial estándar de reducción. Sin embargo es razonablemente estable en contacto con la atmósfera debido a que _____

14. El enlace de hidrógeno es un enlace _____ direccional, responsable de que el hielo tenga una densidad _____ que la del agua líquida.
15. El _____ es un elemento alcalino esencial para el desarrollo de las plantas; por eso se incluye en la mayoría de los fertilizantes

16. El óxido más relevante que forma el boro es el _____. Es un óxido de carácter _____ (de Lewis)

Contesta si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas (1 Punto por cada asignación correcta)

_____ Todos los metales tienen una densidad elevada

_____ Que un metal sea maleable significa que se puede procesar en forma de hilos finos y flexibles

_____ El radio de un catión siempre es más pequeño que la del átomo neutro respectivo

_____ Las energías de ionización sucesivas aumentan proporcionalmente al número de electrones que se van ionizando

_____ Las energías de ionización de los metales son relativamente más altas que la de los no metales

_____ Las estructuras electrónicas de Lewis indican cómo están distribuidos espacialmente los átomos que integran la molécula

_____ La regla del octeto funciona bien para las moléculas del tercer periodo pero no para los siguientes.

_____ En las células electrolíticas para la obtención de Al se consumen los ánodos de carbono.

_____ El C y el Si tienen una semejante tendencia a formar compuestos homocatenados con presencia de enlaces sencillos, dobles o triples.

_____ El aluminio anodizado es más resistente que el Al sin tratar debido a los pigmentos que lo colorean

_____ El diamante es una sustancia extraordinariamente dura debido a que es la forma alotrópica más estable del carbono.

Asocia los compuestos siguientes con una propiedad de la columna de la derecha (1 Punto por cada asignación correcta)

- | | |
|---|--|
| _____ Ag(m) | (a) Metal de mayor conductividad eléctrica |
| _____ O ₂ (l) | (b) Es una sustancia paramagnética |
| _____ Si dopado con As | (c) Es un semiconductor extrínseco |
| _____ Si(s) | (d) Es una sustancia semiconductora |
| _____ CaO | (e) Es un óxido ácido |
| _____ Al ₂ O ₃ | (f) Es un óxido anfótero |
| _____ Mg(s) | (g) Metal que, finamente dividido, reacciona exotérmicamente con el O ₂ produciendo una luz muy intensa |
| _____ CaSO ₄ ·0,5H ₂ O(s) | (h) Se utiliza en construcción debido a su rápido fraguado |
| _____ Na(s) | (i) Metal que se utiliza para reducir el TiCl ₄ (g) a Ti(s) |
| _____ Fullerenos(s) | (j) Una forma alotrópica de C |

Completa las siguientes ecuaciones químicas de modo que estén correctamente ajustadas (1 Punto por cada espacio correcto)

- CO₂(g) + H₂O(l) → _____
- _____ + SO₂(g) → CaSO₃(g)
- 2 H₂(g) + _____ → 2 H₂O(g)
- NaH(s) + H₂O(l) → H₂(g) + _____
- Na(s) + O₂(g) → _____
- 2 Na(s) + 2 H₂O(l) → _____ + _____
- 2 KNO₃(s) $\xrightarrow{\Delta}$ 2 KNO₃(s) + _____
- _____ + 2 H₂O(l) → Ca(OH)₂(ac) + C₂H₂(g)
- B₂H₂(g) + O₂(g) → _____(s) + 3 H₂O(g)
- Fe₂O₃(s) + 2 _____(s) → Al₂O₃ + 2 Fe(l) ΔH _0

Contesta a las siguientes preguntas (Cada subapartado vale 2 Puntos)

1.
 - a) ¿En qué aspecto se diferencian los diagramas de OM de las moléculas diatómicas del segundo periodo más ligeras de las más pesadas? Dibuja los citados diagramas.
 - b) Deduce y dibuja la estructura de Lewis del $[\text{ClO}_4]^-$. ¿Cuál es la geometría de este anión?

2. a) ¿Cuál es la diferencia entre un empaquetamiento hexagonal compacto y otro cúbico compacto? ¿Cuál de ellos permite una mayor eficacia de empaquetamiento?
- b) Plantea un ciclo de Born-Haber que permita calcular la energía reticular del fluoruro de aluminio. No hagas ningún cálculo, solo plantéalo en función de las magnitudes termodinámicas adecuadas.

3. a) Dados los potenciales de reducción siguientes $E^\circ(\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}^0) = -0.44 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}^0) = +0.34 \text{ V}$, indica si el hierro metálico puede disolverse en una disolución de sulfato de cobre (II).
- b) ¿Señala qué propiedades distinguen a los metales alcalinos de metales típicos como el Fe?

4. a) Indica las principales etapas en la fabricación del cemento Portland ¿Cuáles son los principales óxidos utilizados como material de partida?
- b) Indica la reacción global de obtención de carbonato sódico por el método Solvay. Señala cuales son los reactivos utilizados y la etapa clave que hace viable el proceso industrial.

Química Inorgánica

Ingeniería Química

Examen final

28 de enero de 2005

- Contesta a las siguientes cuestiones. Utiliza para ello el espacio proporcionado. Si te hiciera falta más espacio utiliza la cara posterior de la hoja.
- Se conciso en las respuestas procurando contestar a lo que se pregunta.
- Ánimo ...!

Nombre: _____

Química Inorgánica
Examen final
28 de enero de 2005

Rellena los espacios en blanco (1 Punto por cada espacio correcto)

1. El criterio de ordenación de los elementos químicos en la tabla periódica es _____
2. El elemento químico más abundante en el Universo es el _____. El más abundante en la corteza terrestre es el _____
3. Ordena las energías de ionización de los elementos Li, Be y B: $_ < _ < _$
4. Una molécula diatómica será estable si el orden de enlace es _____ que cero.
5. La forma de una molécula de tipo AX_4E_2 , donde A representa al átomo central, X, a los periféricos y E a los pares solitarios, es _____
6. El ángulo de enlace en la molécula de NH_3 es _____ de $109,5^\circ$ (ángulo interno en un tetraedro)
7. La conductividad eléctrica de un metal _____ conforme aumenta la temperatura. ¿Cuál es la razón? _____

8. La acidez de los óxidos _____ con el estado de oxidación del no metal. Por tanto, el SO_2 es _____ ácido que el SO_3
9. Los hidruros se clasifican, atendiendo al tipo de enlace que presentan en tres grandes tipos: _____, _____ y _____
10. El _____ es una sustancia que se utiliza como levadura artificial; en contacto con una sustancia ligeramente ácida libera el gas _____
11. El BF_3 es una especie _____ de Lewis
12. Si se basicifica una disolución acuosa de sulfato de aluminio con carbonato sódico se produce la precipitación de _____ y se genera el gas _____
13. El Al es un metal _____ reactivo si atendemos a su potencial estándar de reducción. Sin embargo es razonablemente estable en contacto con la atmósfera debido a que _____

14. El enlace de hidrógeno es un enlace _____ direccional, responsable de que el hielo tenga una densidad _____ que la del agua líquida.
15. El _____ es un elemento alcalino esencial para el desarrollo de las plantas; por eso se incluye en la mayoría de los fertilizantes

16. El óxido más relevante que forma el boro es el _____. Es un óxido de carácter _____ (de Lewis)

Contesta si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas (1 Punto por cada asignación correcta)

_____ Todos los metales tienen una densidad elevada

_____ Que un metal sea maleable significa que se puede procesar en forma de hilos finos y flexibles

_____ El radio de un catión siempre es más pequeño que la del átomo neutro respectivo

_____ Las energías de ionización sucesivas aumentan proporcionalmente al número de electrones que se van ionizando

_____ Las energías de ionización de los metales son relativamente más altas que la de los no metales

_____ Las estructuras electrónicas de Lewis indican cómo están distribuidos espacialmente los átomos que integran la molécula

_____ La regla del octeto funciona bien para las moléculas del tercer periodo pero no para los siguientes.

_____ En las células electrolíticas para la obtención de Al se consumen los ánodos de carbono.

_____ El C y el Si tienen una semejante tendencia a formar compuestos homocatenados con presencia de enlaces sencillos, dobles o triples.

_____ El aluminio anodizado es más resistente que el Al sin tratar debido a los pigmentos que lo colorean

_____ El diamante es una sustancia extraordinariamente dura debido a que es la forma alotrópica más estable del carbono.

Asocia los compuestos siguientes con una propiedad de la columna de la derecha (1 Punto por cada asignación correcta)

- | | |
|---|--|
| _____ Ag(m) | (a) Metal de mayor conductividad eléctrica |
| _____ O ₂ (l) | (b) Es una sustancia paramagnética |
| _____ Si dopado con As | (c) Es un semiconductor extrínseco |
| _____ Si(s) | (d) Es una sustancia semiconductora |
| _____ CaO | (e) Es un óxido ácido |
| _____ Al ₂ O ₃ | (f) Es un óxido anfótero |
| _____ Mg(s) | (g) Metal que, finamente dividido, reacciona exotérmicamente con el O ₂ produciendo una luz muy intensa |
| _____ CaSO ₄ ·0,5H ₂ O(s) | (h) Se utiliza en construcción debido a su rápido fraguado |
| _____ Na(s) | (i) Metal que se utiliza para reducir el TiCl ₄ (g) a Ti(s) |
| _____ Fullerenos(s) | (j) Una forma alotrópica de C |

Completa las siguientes ecuaciones químicas de modo que estén correctamente ajustadas (1 Punto por cada espacio correcto)

- CO₂(g) + H₂O(l) → _____
- _____ + SO₂(g) → CaSO₃(g)
- 2 H₂(g) + _____ → 2 H₂O(g)
- NaH(s) + H₂O(l) → H₂(g) + _____
- Na(s) + O₂(g) → _____
- 2 Na(s) + 2 H₂O(l) → _____ + _____
- 2 KNO₃(s) $\xrightarrow{\Delta}$ 2 KNO₃(s) + _____
- _____ + 2 H₂O(l) → Ca(OH)₂(ac) + C₂H₂(g)
- B₂H₂(g) + O₂(g) → _____(s) + 3 H₂O(g)
- Fe₂O₃(s) + 2 _____(s) → Al₂O₃ + 2 Fe(l) ΔH _0

Contesta a las siguientes preguntas (Cada subapartado vale 2 Puntos)

1.
 - a) ¿En qué aspecto se diferencian los diagramas de OM de las moléculas diatómicas del segundo periodo más ligeras de las más pesadas? Dibuja los citados diagramas.
 - b) Deduce y dibuja la estructura de Lewis del $[\text{ClO}_4]^-$. ¿Cuál es la geometría de este anión?

2. a) ¿Cuál es la diferencia entre un empaquetamiento hexagonal compacto y otro cúbico compacto? ¿Cuál de ellos permite una mayor eficacia de empaquetamiento?
- b) Plantea un ciclo de Born-Haber que permita calcular la energía reticular del fluoruro de aluminio. No hagas ningún cálculo, solo plantéalo en función de las magnitudes termodinámicas adecuadas.

3. a) Dados los potenciales de reducción siguientes $E^\circ(\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}^0) = -0.44 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}^0) = +0.34 \text{ V}$, indica si el hierro metálico puede disolverse en una disolución de sulfato de cobre (II).
- b) ¿Señala qué propiedades distinguen a los metales alcalinos de metales típicos como el Fe?

4.
 - a) Indica las principales etapas en la fabricación del cemento Portland ¿Cuáles son los principales óxidos utilizados como material de partida?
 - b) Indica la reacción global de obtención de carbonato sódico por el método Solvay. Señala cuales son los reactivos utilizados y la etapa clave que hace viable el proceso industrial.