

La sección REACTIVOS tiene como propósito difundir material diseñado para la evaluación de los estudiantes de química. Su inclusión dentro de la revista Educación Química tiene el doble objetivo de intercambiar ideas al respecto entre el profesorado de química, a la vez que retar a los estudiantes que ya hayan recibido estos conocimientos a resolver estos exámenes. Las respuestas correctas aparecerán en el siguiente número de Educación Química.

Examen preliminar del curso de Química II

Dr. Alberto Vela* y Dr. Andoni Garriz**

Poco se ha investigado sobre el comportamiento dentro del salón de clases. Menos aún sobre las formas en que los profesores evaluamos. REACTIVOS será pues un foro, abierto por primera vez, en el que podremos todos enterarnos acerca de los instrumentos comunes de evaluación, y opinar sobre ellos.

Cualquier comentario sobre cada aparición de Reactivos se incluirá en la sección DOBLE VÍA del siguiente número de la revista. Así, pues, bienvenidos los comentarios sobre este primer examen que se presenta. Para no perder de vista el contexto, vale la pena comentar que se trata de un examen aplicado el primer día de clases a los estudiantes de la asignatura de Química II, que pretende dar una idea al profesor acerca de los conocimientos mínimos que los estudiantes adquirieron en el curso anterior (Química I), esencialmente una asignatura de introducción a la Química General que forma parte del tronco común de diversas carreras en la Universidad Autónoma Metropolitana.

En las siguientes preguntas, marque el inciso correcto:

1. La vitamina B₁₂ tiene la fórmula C₆₃H₈₈CoN₁₄O₁₄P.

¿Cuál de los siguientes elementos sí está presente en la vitamina B₁₂?

- a) potasio
- b) calcio
- c) níquel
- d) fósforo
- e) cobre

2. Suponga que en el compuesto A₂B₅, el átomo A es cuatro veces más pesado que el B. ¿Cuál es el porcentaje (en masa) de B en el compuesto?

- a) Ninguno de los siguientes
- b) 25
- c) (500/13)
- d) 20
- e) (500/7)

3. Cuando cierto hidrocarburo se descompuso en sus elementos, el carbono pesó el triple que el hidrógeno. ¿De qué hidrocarburo se trata?

- a) CH₄
- b) C₂H₆
- c) C₃H₈
- d) C₃H₆
- e) C₄H₁₀

4. Una muestra de 1 mol de C₃H₆:

- a) Cumple con todos los siguientes incisos
- b) Tiene una masa de 42 g
- c) Contiene 6.02×10^{23} moléculas
- d) Contiene 6.0 g de hidrógeno
- e) Contiene 3 moles de átomos de carbono

* Departamento de Química, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM-Iztapalapa

** En año sabático en esa institución

Recibido: 6 de noviembre de 1988; aceptado: 8 de febrero de 1989

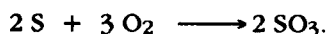
5. Si se tienen 0.6 moles de magnesio, para formar Mg_3N_2 se requieren:

- a) 0.2 moles de moléculas de N_2
- b) 0.4 moles de moléculas de N_2
- c) 0.2 moles de átomos de N
- d) 0.6 moles de átomos de N
- e) 2.4×10^{23} moléculas de N_2

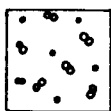
6. Suponga que se decide cambiar el número de Avogadro (número de moléculas en un mol) y sustituir el 6.02×10^{23} por 1×10^{24} . ¿Cuál de las siguientes aseveraciones sería *falsa*?

- a) En el agua, 11.1% (en peso) sería hidrógeno
- b) Un mol de hidrógeno atómico tendría una masa de 1.0078 g
- c) Dos moles de hidrógeno reaccionarían por completo con un mol de oxígeno para formar agua
- d) En una muestra de agua habría el doble número de átomos de hidrógeno que de oxígeno
- e) El volumen de un mol de hidrógeno sería de 37.2 litros en condiciones estándar

7. La reacción de formación del trióxido de azufre es:

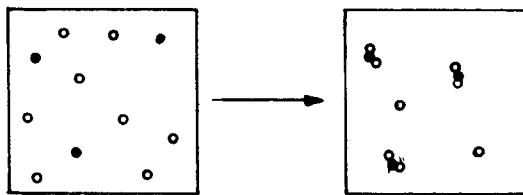


Considere una mezcla como la del diagrama, con seis moléculas de cada uno de los reactivos. Indique cuál de los siguientes representa la mezcla después de que la reacción se completa:



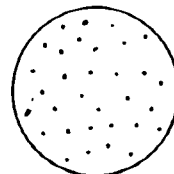
- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

8. Una reacción del elemento X (bola negra) con el elemento Y (bola blanca) está representada por la siguiente reacción. ¿Qué ecuación describe la reacción?



- a) $3 X + 8 Y \longrightarrow X_3Y_8$
- b) $3 X + 6 Y \longrightarrow X_3Y_6$
- c) $X + 2 Y \longrightarrow XY_2$
- d) $3 X + 8 Y \longrightarrow 3 XY + 5 Y$
- e) $X_2 + 4 Y \longrightarrow 2 XY_2$

9. Se tiene un gas ideal en un recipiente rígido, con sus moléculas como en el diagrama de la derecha.



¿Cuál de los siguientes muestra mejor a este gas cuando su temperatura disminuye diez grados?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

10. ¿Bajo qué condiciones es mayor la densidad del neón?

- a) Condiciones estándar
- b) $0^\circ C$ y 2 atm
- c) $273^\circ C$ y 1 atm
- d) $273^\circ C$ y 2 atm
- e) La densidad del neón es la misma en todos los casos.

11. Si un gas ideal a $0^\circ C$ y 1 atm se calienta a $273^\circ C$ y se presiona a 2 atm, ¿qué es cierto?

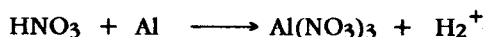
- a) Su volumen se reduce a la mitad
- b) Su volumen no se altera
- c) Su volumen aumenta cuatro veces

- d) Su volumen se reduce a la cuarta parte
e) Su volumen se duplica

12. En una mezcla gaseosa ideal de muchos componentes, de cada 100 moléculas una es de metano (CH₄). Marque la aseveración correcta.

- a) Todas son correctas
b) Si se separara el metano y se colocara a la misma *P* y *T* que la mezcla original, ocuparía un volumen 100 veces menor
c) Si se separara el metano en un recipiente de igual volumen y temperatura que la mezcla original, su presión sería 100 veces menor que la de la mezcla.
d) Por cada mol de mezcla hay 0.16 g de metano
e) Si se eleva la temperatura, aumentaría la energía cinética promedio de las moléculas de metano

13. Después de balancear la siguiente reacción, indique qué volumen de hidrógeno (en condiciones estándar) se produce a partir de un mol de HNO₃ y un exceso de aluminio.



- a) 22.4 l
b) 11.2 l
c) 33.6 l
d) 44.8 l
e) 7.5 l

14. Vuelva a responder el problema anterior si se ponen a reaccionar 2 moles de HNO₃ con un mol de Al.

- a) 22.4 l
b) 11.2 l
c) 33.6 l
d) 44.8 l
e) 7.5 l

15. ¿En cuál de las siguientes muestras gaseosas es menor la velocidad molecular promedio? (Entre paréntesis se dan las masas molares.)

- a) Nitrógeno (28 g/mol) a 0.5 atm y 560°K
b) Helio (4 g/mol) a 0.5 atm y 270°K
c) Neón (20 g/mol) a 0.5 atm y 320°K
d) Neón (20 g/mol) a 1.0 atm y 600°K
e) Flúor (38 g/mol) a 1.0 atm y 570°K

16. A las mismas condiciones de *T* y *P*, un gas desconocido tiene una velocidad de difusión 1.14 veces mayor que la del CO₂. ¿Cuál de los siguientes gases podría ser?

- a) O₂
b) C₂H₆
c) CO
d) PH₃
e) NO₂

17. El KMnO₄ tiene un peso molecular de 158 g/mol. ¿Cuál de las siguientes soluciones es la más concentrada?

- a) Todas tienen la misma concentración
b) 0.100 M de KMnO₄
c) 1.00 g de KMnO₄ por litro
d) 100 mg de KMnO₄ por mililitro
e) 1×10^{22} fórmulas de KMnO₄ disueltas en un litro

18. A un litro de solución 0.1 M de NaCl se le agrega un litro de solución 0.1 M de CaCl₂. ¿Cuál es la concentración final de ion cloruro?

- a) 0.05 M
b) 0.1 M
c) 0.15 M
d) 0.2 M
e) 0.3 M

19. Vuelva a responder la pregunta anterior cuando en lugar de CaCl₂ se agrega KCl.

- a) 0.05 M
b) 0.1 M
c) 0.15 M
d) 0.2 M
e) 0.3 M

Para los problemas 20 a 23, se tienen dos soluciones acuosas de un soluto no volátil, con masa molar de 40 g/mol.

Datos:

Solución A : 4 g de soluto en 1000 g de agua

Solución B : 4 g de soluto en 2000 g de agua

Constante crioscópica molal del agua

= 1.86°C kg/mol

20. ¿Cuál es correcta?

- a) La presión de vapor sobre la solución A es *mayor* que sobre la B
b) El punto de ebullición de la solución A es *mayor* que el de la B
c) El punto de congelación de la solución B es *menor* que el de la A
d) La fracción mol del soluto en la solución B es 0.025
e) La molalidad del soluto en la solución B es 0.05

21. El punto de congelación de la solución A es:

- a) -0.186°C
b) -1.86°C
c) -0.93°C
d) 0.0°C
e) +0.93°C

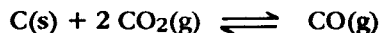
22. Si la solución A tiene una densidad de 1.2 g/ml, ¿cuál es su molaridad?

- a) 0.12 M
b) 0.50 M
c) 1.18 M
d) 0.45 M
e) 0.30 M

23. Si se mezcla la mitad de A con la mitad de B, el punto de congelación de la nueva solución es:

- a) $+1.24^{\circ}\text{C}$
- b) 0.0°C
- c) -0.78°C
- d) -1.24°C
- e) -0.124°C

24. Para la reacción



una muestra en equilibrio tenía unas presiones parciales de CO y CO₂ de 8.0 y 4.0 atmósferas respectivamente. ¿Cuál es el K_p ?

- a) 0.25 atm
- b) 0.50 atm
- c) 2.0 atm
- d) 4.0 atm
- e) 16 atm

25. ¿En cuál de las siguientes reacciones un cambio de presión no afecta el equilibrio?

- a) $2 \text{NaCl(s)} \rightleftharpoons 2 \text{Na(s)} + \text{Cl}_2(\text{g})$
- b) $2 \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$
- c) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons$
disolución del CO₂
- d) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI(g)}$
- e) $\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3 \text{O(g)}$

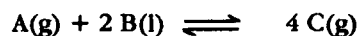
26. El sistema siguiente se encuentra en equilibrio, alcanzado a partir de AB(s)



Mediante un cambio de temperatura se logra alcanzar otro estado de equilibrio, donde la concentración de A se ha duplicado. ¿Cuánto vale la nueva concentración de B?

- a) El doble de su valor original
- b) La cuarta parte de su valor original
- c) La tercera parte de su valor original
- d) La octava parte de su valor original
- e) Ninguno de los anteriores

27. Si el valor de K_p para la reacción que sigue es 0.125



cuánto vale la constante K_p para la reacción



- a) 0.125
- b) -0.125
- c) 0.875
- d) 8.00
- e) Otro valor

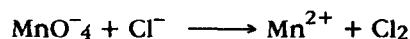
28. El Ba(OH)₂ es poco soluble en agua. ¿Qué sucede al agregar un poco de NaOH a una solución saturada de Ba(OH)₂ en equilibrio con Ba(OH)₂ sólido?

- a) Se disuelve más Ba(OH)₂
- b) La concentración de bario aumenta
- c) El pH se reduce
- d) Se precipita parte del Ba(OH)₂ disuelto
- e) La concentración de bario en la disolución no se altera

29. ¿Cuál de los siguientes procesos requiere de un agente reductor para llevarse a cabo?

- a) $\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$
- b) $[\text{Cr}(\text{OH})_4]^- \longrightarrow (\text{CrO}_4)^{2-}$
- c) $\text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4^+$
- d) $\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2$
- e) $(\text{NO}_2)^- \longrightarrow (\text{N}_2\text{O}_2)^{2-}$

30. La siguiente reacción redox (no balanceada) tiene lugar en medio ácido:



¿Cuál de las siguientes aseveraciones es cierta?

- a) Cl₂ es el agente reductor
- b) Cl⁻ es el agente reductor
- c) El MnO₄⁻ se oxida
- d) El Cl⁻ se reduce
- e) El número de oxidación del manganeso cambia en tres unidades.