

INTRODUCCIÓN

La Universidad de Chile entrega a la comunidad educacional un Modelo de una forma de prueba semejante a la que se aplicará en el Proceso de Admisión 2020.

La portada de este Modelo contiene las instrucciones que aparecen en los folletos de cada forma de Prueba de Selección Universitaria PSU® a rendir.

El objetivo de esta publicación es poner a disposición de los estudiantes, profesores, orientadores y público en general, un ejemplar de prueba que contribuya al conocimiento de este instrumento de medición educacional.

Las preguntas aquí publicadas están referidas a los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios establecidos en el Marco Curricular, las cuales han sido aplicadas en diversos Procesos de Pilotaje y Procesos de Admisión; por lo tanto, constituyen un material fidedigno e idóneo para el conocimiento de la estructura y contenidos de la prueba.

Este Modelo de prueba ha sido elaborado por el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional, DEMRE, de la Universidad de Chile, siendo de exclusiva propiedad intelectual de la universidad. El material podrá ser utilizado sin fines comerciales, manteniendo la integridad de su contenido y reconociendo su fuente y autor. Para citar este documento deberá indicarse: DEMRE / Universidad de Chile (2019). Modelo de Prueba de Ciencias Químicas.

Disponible en <https://psu.demre.cl/publicaciones/modelos-resoluciones-pruebas>

Registro de Propiedad Intelectual N° 305598 – 2019.

Universidad de Chile.

Derechos reservados ©. Prohibida su reproducción total o parcial.

MODELO CS – QUIM 2020

Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos, se adjunta una parte del sistema periódico hasta el elemento N° 20.

1							2
H							He
1,0							4,0
Número atómico \longrightarrow Masa atómica \longrightarrow							
3	4	5	6	7	8	9	10
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
6,9	9,0	10,8	12,0	14,0	16,0	19,0	20,2
11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
23,0	24,3	27,0	28,1	31,0	32,0	35,5	39,9
19	20						
K	Ca						
39,1	40,0						

MODELO CS – QUIM 2020

1. En la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^0$ se cumple(n) el (los) principio(s) de

- I) mínima energía.
- II) exclusión de Pauli.
- III) máxima multiplicidad de Hund.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y III.
- E) I, II y III.

2. Un alambre de nicrom limpio se unta en una pequeña muestra de LiCl para someterlo directamente a la llama del mechero por 10 segundos, aproximadamente. Este procedimiento se repite con $BaCl_2$, NaCl y KCl, obteniéndose las siguientes coloraciones de la llama:

Sal	Coloración de la llama
Cloruro de litio (LiCl)	Carmín
Cloruro de bario ($BaCl_2$)	Verde
Cloruro de sodio (NaCl)	Amarillo
Cloruro de potasio (KCl)	Violeta

Respecto a los resultados obtenidos, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta?

- A) La coloración emitida depende del alambre que se utilice.
- B) La coloración resultante depende del tipo de sal utilizada.
- C) La masa que se utiliza de cada sal es determinante para evidenciar la coloración de la llama.
- D) El tiempo de exposición determina la coloración de la llama.
- E) Una muestra de NaF expuesta a la llama produce una coloración verde.

3. Al comparar los valores de algunas propiedades periódicas de litio y flúor se puede afirmar que
- I) el radio atómico del litio es mayor que el radio atómico del flúor.
 - II) el radio iónico del litio es menor que el radio iónico del flúor.
 - III) la energía de ionización del litio es mayor que la energía de ionización del flúor.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
 - B) solo II.
 - C) solo III.
 - D) solo I y II.
 - E) I, II y III.
4. El enlace formado entre un átomo metálico de baja electronegatividad y un átomo no metálico de alta electronegatividad, en el sistema periódico, se clasifica como
- A) iónico.
 - B) metálico.
 - C) covalente.
 - D) coordinado.
 - E) covalente polar.
5. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta un mayor número de pares de electrones no compartidos?
- A) HCN
 - B) H₂O
 - C) NH₃
 - D) CO
 - E) CO₂

6. ¿Cuál de las siguientes representaciones de una función orgánica está clasificada **INCORRECTAMENTE**?

A) R-OH alcohol

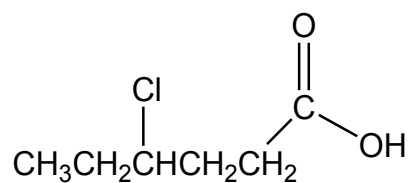
B) $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$ cetona

C) $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$ aldehído

D) R-NH₂ amina

E) R-O-R éster

7. La siguiente estructura representa un compuesto orgánico:



Al respecto, y de acuerdo con la nomenclatura IUPAC, ¿qué nombre recibe esta estructura?

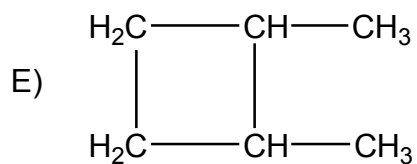
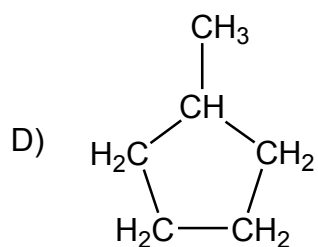
- A) 3-clorohexanal
- B) Ácido 3-clorohexanoico
- C) Ácido 4-clorohexanoico
- D) Ácido 4-cloropentanoico
- E) 3-cloro-1-hidroxipentanona

8. ¿Cuál de las siguientes moléculas presenta un carbono terciario?

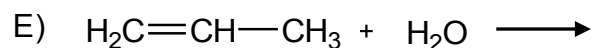
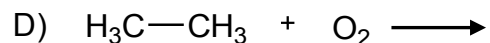
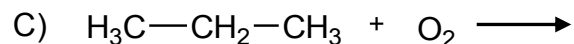
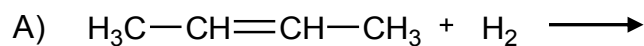
- A) Heptano
- B) Undecano
- C) 3,3-dimetilhexano
- D) 2,2,3-trimetilpentano
- E) 2,2,4,4-tetrametilpentano

9. ¿Cuál de las siguientes moléculas **NO** es isómero del $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$?

- A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
- B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
- C) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



10. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una reacción en la cual el producto es un alqueno?



11. “En una reacción química, la cantidad de materia que interviene permanece constante”. De acuerdo con este enunciado, es posible concluir correctamente que

A) la cantidad de producto formado en una reacción química siempre será constante.

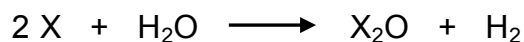
B) la cantidad de reactantes que se utilizan en una reacción química debe encontrarse siempre en la misma proporción.

C) la cantidad total en mol de reactantes y productos en una reacción química siempre es la misma.

D) la cantidad de átomos de cada elemento en reactantes y productos siempre es igual.

E) un mol de reactante da lugar siempre a un mol de producto.

12. Si 1,0 mol del elemento X reacciona completamente con agua, se producen 1,0 g de H₂ y 31,0 g del óxido X₂O, de acuerdo con la siguiente ecuación:



Al respecto, ¿cuál es la masa molar del elemento X?

- A) $7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 B) $14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 C) $16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 D) $23 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 E) $46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
13. La siguiente ecuación representa la reacción entre X e Y:



Cuando reacciona completamente 1 mol de X con 1 mol de Y, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) Se consume todo el compuesto X y todo el compuesto Y.
 B) Se consume todo el compuesto X y una parte del compuesto Y queda sin reaccionar.
 C) Se forma 1 mol de W.
 D) Se forman 2 mol de Z.
 E) Se consume todo el compuesto Y y una parte del compuesto X queda sin reaccionar.

14. Un recipiente contiene una solución concentrada de sal común disuelta en agua. Si el recipiente se deja abierto y expuesto por varias horas al medio ambiente en un día caluroso, se cumple que
- A) el soluto sublima.
 - B) el solvente se condensa.
 - C) el soluto disminuye su concentración.
 - D) la densidad de la solución disminuye.
 - E) aumenta la concentración de la solución.
15. ¿Qué volumen de agua se debe agregar a 50 mL de una solución 4 % m/v de NaOH (masa molar = $40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) para obtener una solución $0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$?
- A) 200 mL
 - B) 100 mL
 - C) 50 mL
 - D) 25 mL
 - E) 10 mL

16. En la siguiente tabla se muestra la masa de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) y la masa de agua que componen diferentes soluciones.

Solución	Masa de glucosa (g)	Masa de agua (g)
1	2,0	50
2	12,0	200
3	12,5	1000

Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta las soluciones ordenadas de menor a mayor temperatura de ebullición?

- A) $1 < 2 < 3$
 B) $1 < 3 < 2$
 C) $2 < 3 < 1$
 D) $3 < 1 < 2$
 E) $2 < 1 < 3$
17. A $25\text{ }^\circ\text{C}$, dos soluciones acuosas de igual volumen, formadas por diferentes solutos, presentan la misma presión osmótica. Al respecto, es correcto afirmar que ambas soluciones

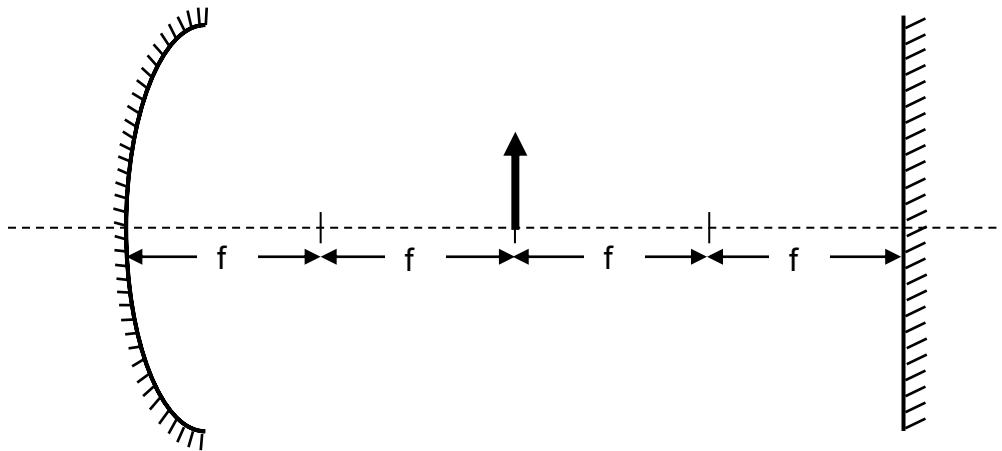
- I) tienen igual concentración molar.
 II) presentan diferente cantidad, en mol, de soluto.
 III) presentan la misma concentración en % m/v.

- A) Solo I
 B) Solo II
 C) Solo III
 D) Solo I y II
 E) I, II y III

18. Se sabe que en países en los cuales se registran períodos prolongados de nevazones, se agrega sal en las carreteras, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una explicación de esta acción?
- A) La sal favorece la evaporación del agua.
 - B) Los sólidos tienen distintos puntos de congelación.
 - C) El agua tiene una alta capacidad para congelarse.
 - D) El agua tiene una alta capacidad para mezclarse con sales.
 - E) La sal derrite el agua congelada.
19. Para obtener imágenes de un feto en gestación durante el embarazo se utiliza una técnica llamada ecografía. Al respecto, es correcto afirmar que la imagen del feto se consigue empleando
- A) rayos X.
 - B) ultrasonido.
 - C) microondas.
 - D) ondas de radio.
 - E) pulsos magnéticos.
20. ¿Cuál de las siguientes características de un sonido depende de la amplitud de su onda sonora?
- A) El tono
 - B) El timbre
 - C) La intensidad
 - D) La longitud de onda
 - E) La rapidez de propagación

21. ¿Cuál de las siguientes opciones es correcta respecto de una onda sonora que viaja por el aire e incide sobre una pared sólida de hormigón?
- A) La onda que se transmite por la pared tiene menor longitud de onda que la onda incidente.
 - B) La onda que se transmite por la pared tiene mayor período que la onda incidente.
 - C) La onda reflejada tiene menor frecuencia que la onda que se transmite por la pared.
 - D) La onda incidente tiene menor intensidad que la onda que se transmite por la pared.
 - E) La onda reflejada tiene menor rapidez que la onda que se transmite por la pared.
22. Una bailarina se encuentra girando frente a un espejo plano dispuesto verticalmente. Al respecto, ¿cómo es el tamaño de la imagen y el sentido de giro que observa de sí misma la bailarina?
- A) Es de igual tamaño que ella y gira en su mismo sentido.
 - B) Es de igual tamaño que ella y gira en el sentido opuesto.
 - C) Es de mayor tamaño que ella y gira en su mismo sentido.
 - D) Es de menor tamaño que ella y gira en su mismo sentido.
 - E) Es de menor tamaño que ella y gira en el sentido opuesto.

23. El esquema representa un espejo cóncavo de distancia focal f y un espejo plano que se encuentra a una distancia $4f$ del espejo cóncavo.



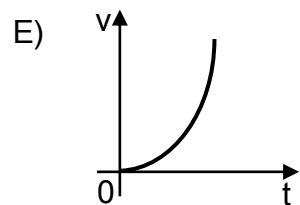
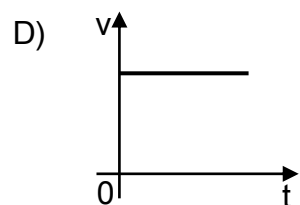
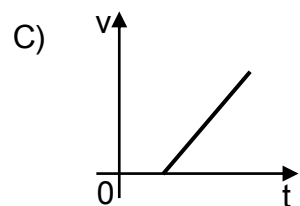
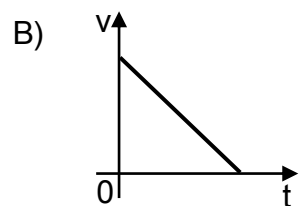
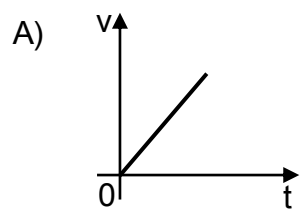
Si un objeto se ubica a una distancia $2f$ del espejo cóncavo, ¿qué distancia separa las primeras imágenes formadas por cada espejo?

- A) 0
- B) $2f$
- C) $4f$
- D) $6f$
- E) $8f$

24. ¿En cuál de las siguientes situaciones se puede asegurar que un objeto describe un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado?

- A) Cuando cambia uniformemente su sentido de movimiento.
- B) Cuando se acerca al origen de un sistema de referencia.
- C) Cuando se aleja constantemente de su posición inicial.
- D) Cuando cambia su posición manteniendo su rapidez.
- E) Cuando cambia uniformemente su velocidad.

25. ¿Cuál de los siguientes gráficos de velocidad v en función del tiempo t representa mejor un movimiento rectilíneo uniforme?



26. Un capitán navega en su barco cerca de la costa siendo observado por una persona parada en ella y por el piloto de una avioneta que sobrevuela el lugar. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) correcta(s) respecto de la descripción del movimiento entre estas personas?

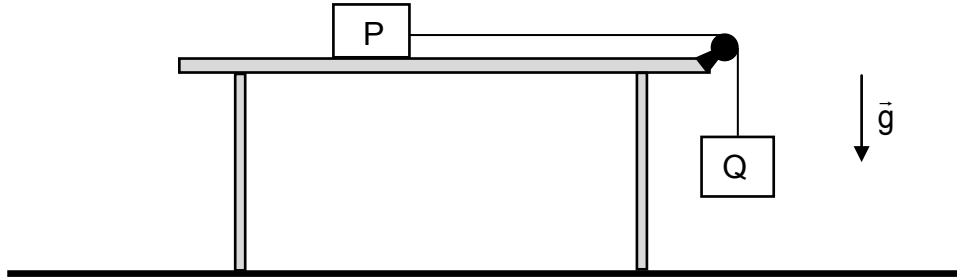
- I) La persona en la costa y el piloto de la avioneta tienen una velocidad relativa distinta de cero entre sí.
- II) La persona en la costa y el capitán del barco usan el mismo marco de referencia al observar el movimiento de la avioneta.
- III) El capitán del barco y el piloto de la avioneta se están alejando de la persona en la costa.

- A) Solo I
- B) Solo III
- C) Solo I y II
- D) Solo I y III
- E) Solo II y III

27. En un experimento se deja deslizar libremente un bloque por un plano inclinado, continuando por un plano horizontal hasta que se detiene. Un primer estudiante escribe en su cuaderno que, dado que el bloque se detiene, entonces existe una fuerza de roce entre las superficies en contacto, mientras que un segundo estudiante anota en su cuaderno que si la superficie de alguno de los planos fuese más áspera, el bloque se detendría antes. Entre las siguientes opciones, ¿qué podrían representar las anotaciones de estos dos estudiantes?

- A) Una conclusión y una inferencia, respectivamente
- B) Una teoría y una conclusión, respectivamente
- C) Una inferencia y una teoría, respectivamente
- D) Una conclusión y una ley, respectivamente
- E) Una ley y una inferencia, respectivamente

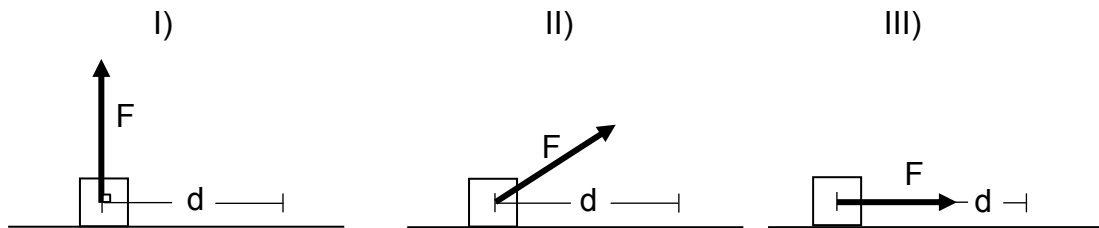
28. En el sistema de la figura, entre el bloque P de 10 kg y la mesa existe un roce cinético de coeficiente igual a 0,4. Considere que la polea no experimenta roce, que el hilo es inextensible y que la magnitud de la aceleración de gravedad es $10 \frac{m}{s^2}$.



Si el bloque P desliza con rapidez constante, ¿cuál es la masa del bloque Q?

- A) 4,0 kg
 B) 10,0 kg
 C) 10,4 kg
 D) 25,0 kg
 E) 40,0 kg
29. Sobre un cuerpo P de 2 kg actúa una fuerza neta de 4 N durante 10 s y sobre un cuerpo Q de 3 kg actúa una fuerza neta de 2 N durante 20 s. Los cuerpos P y Q se mueven en el mismo sentido. Para los tiempos informados, es correcto afirmar que
- A) P y Q tienen la misma rapidez final.
 B) P y Q tienen el mismo cambio de rapidez.
 C) P y Q tienen el mismo cambio de momentum lineal.
 D) el momentum lineal de P es mayor que el momentum lineal de Q.
 E) el impulso de la fuerza sobre P es mayor que el impulso de la fuerza sobre Q.

30. Las siguientes tres figuras representan un objeto de masa m que se desplaza horizontalmente una distancia d , actuando sobre él una fuerza de magnitud F .



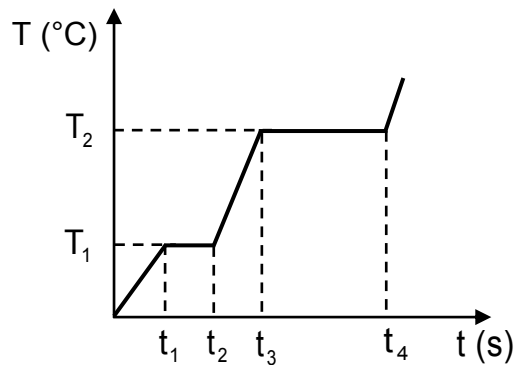
¿En cuál(es) de los casos representados la magnitud del trabajo realizado por la fuerza de magnitud F es igual a $F d$?

- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) Solo I y III
 - E) Solo II y III
31. Si cierto material se contrae al aumentar su temperatura, ¿puede ser usado para fabricar un termómetro?
- A) Sí, aunque no tendría sentido el cero absoluto.
 - B) Sí, pero las temperaturas serían negativas al utilizar dicho material.
 - C) Sí, pues basta que el material experimente variaciones en su volumen al cambiar de temperatura.
 - D) No, pues solo son adecuados los materiales que se expanden al aumentar la temperatura.
 - E) No, pues no se podría convertir la escala de este sistema a otras como la celsius.

32. En una habitación de 2,5 m de altura, se encuentra un mueble de 1,5 m de altura y sobre él, horizontalmente, una lámina metálica delgada de 0,5 kg. Suponiendo que la energía potencial gravitatoria en el techo de la habitación es 0 J y que la magnitud de la aceleración de gravedad es $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ¿cuál es la energía potencial gravitatoria de la lámina con respecto al techo de la habitación?

- A) -1,5 J
- B) -5,0 J
- C) -7,5 J
- D) -12,5 J
- E) -20,0 J

33. Una sustancia metálica, que se encuentra en fase sólida, absorbe energía en forma constante. El siguiente gráfico representa la temperatura T de la sustancia en función del tiempo t.



Si entre t_1 y t_2 la temperatura permanece constante y lo mismo ocurre entre t_3 y t_4 , a partir del gráfico se puede afirmar correctamente que

- A) a la temperatura T_1 la sustancia cede más calor que a T_2 .
- B) la sustancia disminuye su calor específico al alcanzar las temperaturas T_1 y T_2 .
- C) T_1 corresponde a la temperatura de fusión de la sustancia y T_2 a la de ebullición.
- D) la energía absorbida entre t_1 y t_2 equivale al calor latente de vaporización.
- E) en t_2 toda la sustancia se encuentra en fase gaseosa.

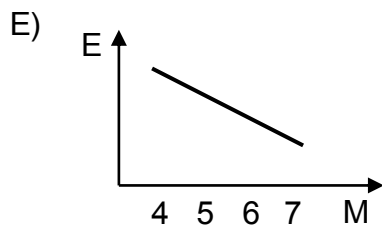
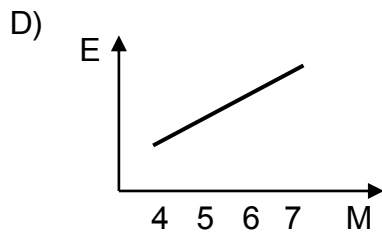
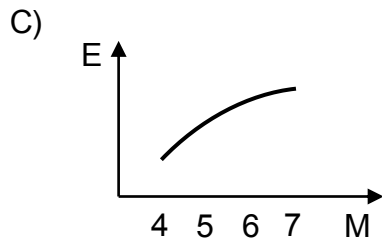
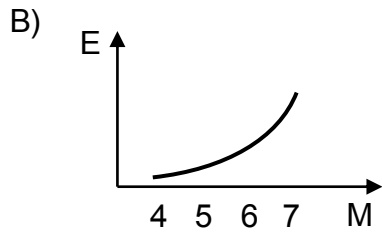
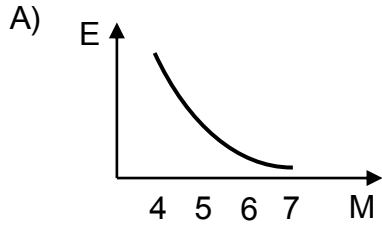
34. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con la litosfera es **INCORRECTA**?

- A) Se destruye en la subducción de placas tectónicas.
- B) Es la capa rígida más externa de la Tierra.
- C) Está dividida en placas tectónicas.
- D) Es la capa que experimenta la mayor presión.
- E) Su parte oceánica se crea en las dorsales oceánicas.

35. El movimiento de los astros ha sido un tema de estudio desde la Antigüedad. Aristóteles describió un sistema geocéntrico, y esta teoría perduró varios siglos hasta que Copérnico formuló una teoría heliocéntrica. La obra de Copérnico sirvió de base para que Kepler formulara sus leyes a partir de observaciones hechas por Tycho Brahe, pero los recursos científicos de su época y el desacuerdo que los datos de Brahe tenían con el modelo copernicano no le permitieron probar sus afirmaciones. Fue Newton quien lo hizo después de haber desarrollado un modelo matemático y de proponer la Teoría de Gravitación Universal, ofreciendo así una explicación coherente con las leyes de Kepler. ¿Cuál fue el impacto del modelo propuesto por Kepler?

- A) Reafirmó el modelo de gravitación de Newton.
- B) Reafirmó como correcto el pensamiento de Aristóteles.
- C) Sirvió como apoyo a la ley de gravitación universal de Newton.
- D) Sirvió para invalidar los datos recopilados por Tycho Brahe.
- E) Sirvió para validar las ideas de Tycho Brahe.

36. En una zona se han registrado sismos cuyas magnitudes M se encuentran entre 4 y 7 en la escala de Richter. Considerando que los ejes de los gráficos tienen una graduación lineal, ¿cuál de ellos representa mejor la energía liberada E en función de M ?



37. El proceso mediante el cual una célula vegetal, al ser colocada en un medio hipertónico, pierde agua y su membrana plasmática se separa de la pared celular, se denomina

- A) plasmólisis.
- B) citólisis.
- C) turgencia.
- D) apoptosis.
- E) diálisis.

38. ¿En cuál de las siguientes estructuras celulares es posible encontrar una bicapa lipídica?

- A) Centríolo
- B) Lisosoma
- C) Citoesqueleto
- D) Ribosoma
- E) Cromosoma

39. El esquema representa dos estados distintos (K y L) en que se puede encontrar un cromosoma durante la división celular.

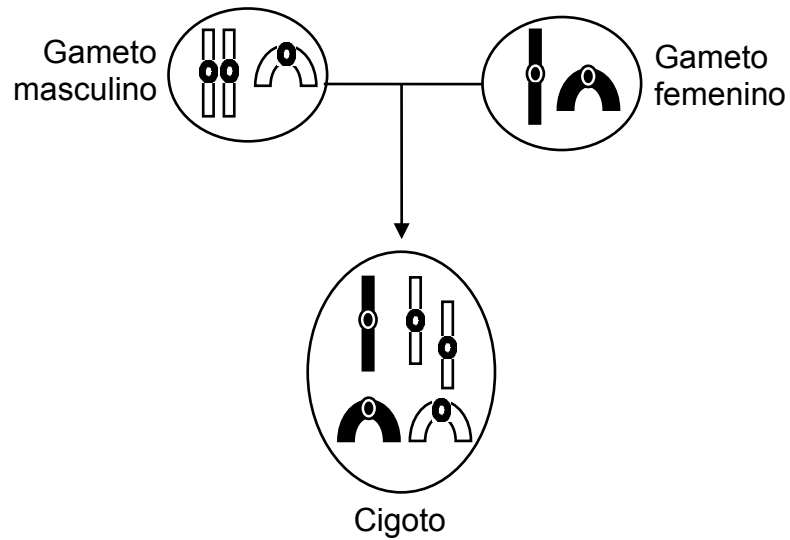


Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) En K, el ADN cromosómico está duplicado.
- B) En L, se representa un par homólogo.
- C) En L, se representa un cromosoma telofásico.
- D) En K, se representa un cromosoma con dos cromátidas hermanas.
- E) En L, se representa un cromosoma en metafase mitótica.

40. ¿En qué fase del proceso de división de una célula humana se observan 92 cromosomas y 92 centrómeros?
- A) Profase mitótica
 - B) Anafase mitótica
 - C) Metafase mitótica
 - D) Telofase I meiótica
 - E) Anafase I meiótica
41. En cierta especie de ave, la hembra porta el par de cromosomas sexuales ZW y el macho los cromosomas sexuales ZZ. Si en esta especie los gametos normales presentan 20 cromosomas, es correcto afirmar que la dotación cromosómica normal
- A) de los gametos producidos por las hembras es $20+W$.
 - B) de las células somáticas de los machos es $38+ZZ$.
 - C) de los gametos producidos por los machos es $20+Z$.
 - D) de los gametos producidos por las hembras es $18+ZW$.
 - E) de las células somáticas de las hembras es $40+ZW$.
42. Si durante la división de las células de la raíz de una planta, se aplica una sustancia X que destruye el complejo de Golgi de estas células, ¿cuál será el efecto esperado en dicho tejido?
- A) La mitosis se detendrá en metafase.
 - B) Se obtendrán células con dos núcleos.
 - C) Las células resultantes serán más pequeñas.
 - D) Las células resultantes serán indiferenciadas.
 - E) Las células resultantes tendrán la mitad del material genético.

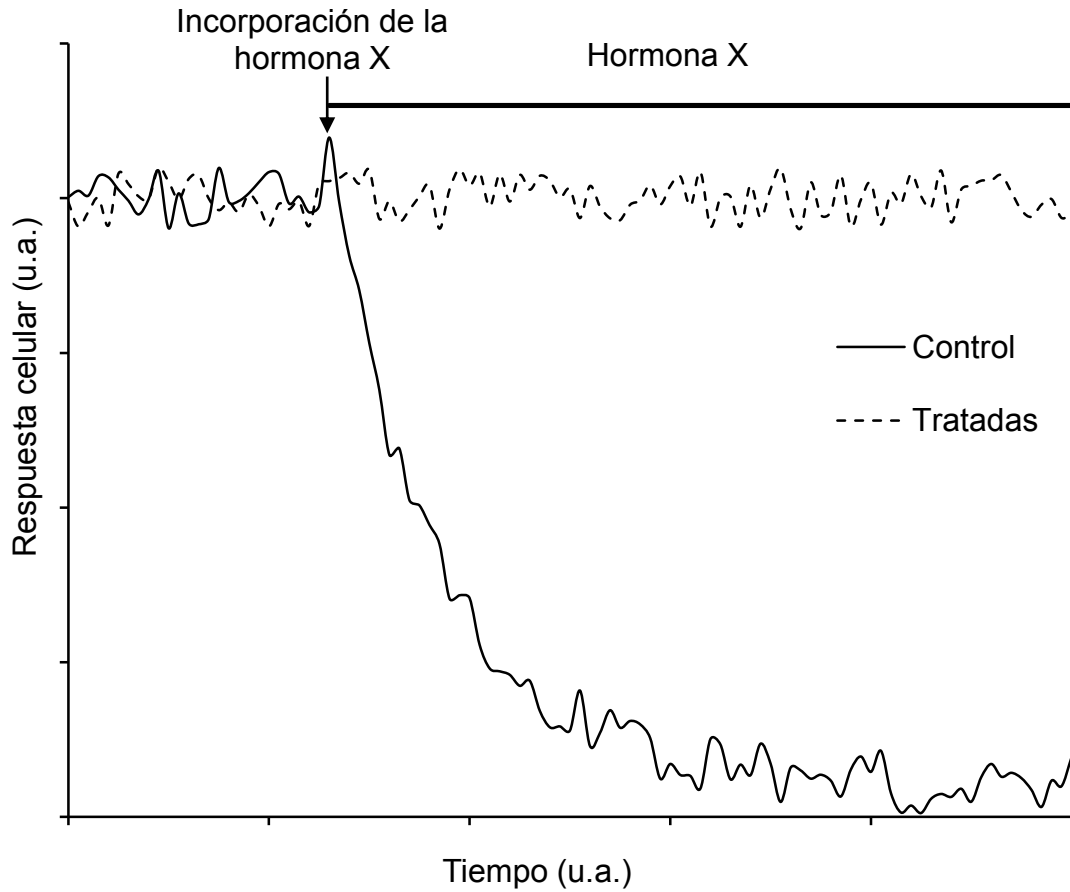
43. El esquema representa un proceso de fecundación. Los símbolos al interior de las células representan cromosomas.



De acuerdo con el esquema, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) El gameto femenino es diploide.
- B) El cigoto tiene cinco autosomas.
- C) El cigoto es de sexo femenino.
- D) El cigoto presenta una trisomía.
- E) El gameto masculino es triploide.

44. El gráfico muestra la respuesta inducida por la hormona X en dos cultivos del mismo tipo celular, uno control y el otro tratado previamente con una proteasa.



Con respecto al gráfico, es correcto concluir que

- A) la proteasa destruye a la hormona X.
- B) la hormona X tiene un receptor intracelular.
- C) el tratamiento previo inhibe el efecto de la hormona X.
- D) las células control son inhibidas por la proteasa.
- E) la hormona X es lipídica.

45. Una persona que desarrolla diabetes tipo 1, ¿cuál(es) de las siguientes características debería presentar?

- I) Incremento de la reabsorción de agua a nivel renal
- II) Nivel plasmático de glucosa elevado sobre el normal
- III) Déficit de los niveles plasmáticos de insulina

- A) Solo II
- B) Solo III
- C) Solo I y II
- D) Solo I y III
- E) Solo II y III

46. ¿Cuáles de los siguientes genotipos tendrían los padres de una niña que presenta una enfermedad recesiva ligada al cromosoma X?

	Padre	Madre
A)	X^0Y	XX
B)	XY	X^0X
C)	XY	X^0X^0
D)	X^0Y	X^0X
E)	XY	XX

47. Una persona ha intentado durante años cruzar dos tipos de flores (Fa y Fb) para obtener un híbrido (Fc) como el que obtiene su vecino, pero sin resultados. Cuando finalmente le pregunta a su vecino cómo logró obtener dicho híbrido, este le muestra la siguiente tabla:

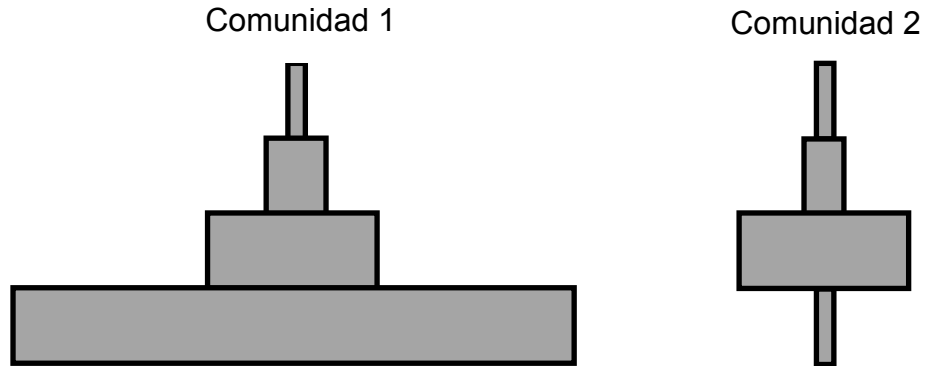
Cruzamiento	Estación del año	pH del suelo	Obtención del híbrido Fc
Fa x Fb	Verano	Ácido	No
Fa x Fb	Primavera	Ácido	Sí
Fa x Fb	Invierno	Ácido	No
Fa x Fb	Verano	Básico	Sí
Fa x Fb	Primavera	Básico	No
Fa x Fb	Invierno	Básico	No

Según estos antecedentes, ¿qué variable(s) habría pasado por alto esta persona?

- I) El tipo de cruzamiento
 - II) La estación del año
 - III) El pH del suelo
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) Solo II y III
 - E) I, II y III
48. En cualquier pirámide ecológica, el nivel trófico de los consumidores primarios corresponde a los
- A) vegetales, por ser el primer eslabón.
 - B) herbívoros, por consumir plantas.
 - C) carnívoros, por consumir algunos herbívoros.
 - D) depredadores tope, por ser carnívoros especialistas.
 - E) protozoos, por ser los primeros descomponedores.

49. ¿Cuál de los siguientes procesos de la fotosíntesis depende directamente de la enzima rubisco?
- A) La fotólisis del agua
 - B) La fijación del dióxido de carbono
 - C) La excitación de las moléculas de clorofila
 - D) El almacenamiento de energía en el ATP
 - E) La liberación de oxígeno
50. Al estudiar una población de un roedor herbívoro endémico de Chile, se identificaron tres situaciones que la afectaron directa y significativamente. ¿Cuál(es) de estas situaciones es (son) clasificada(s) como factor(es) densodependiente(s)?
- I) El desarrollo de minería en zonas cercanas
 - II) La disminución de los arbustos disponibles
 - III) El aumento del número de sus depredadores
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) Solo II y III
 - E) I, II y III

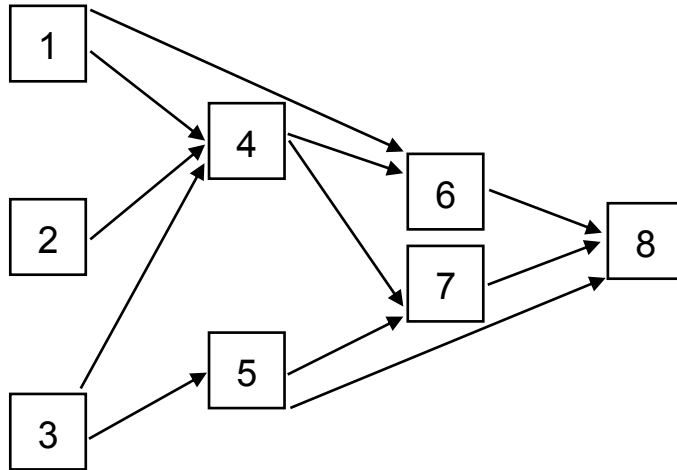
51. El esquema corresponde a las pirámides numéricas de dos comunidades distintas (1 y 2), a una misma escala.



A partir de la información entregada, es correcto afirmar que

- A) la comunidad 2 tiene la mayor densidad de productores.
 - B) la comunidad 2 se sustenta con un menor número de productores que la 1.
 - C) ambas comunidades tienen el mismo número de productores.
 - D) la comunidad 1 tiene una pirámide de tipo invertida.
 - E) la comunidad 1 presenta el mayor número de niveles tróficos.
52. Para que una población de mamíferos tenga una tasa de crecimiento positiva, se debe cumplir que
- A) el porcentaje de la población en edad reproductiva sea el más alto.
 - B) la tasa de emigración sea mayor que la tasa de inmigración.
 - C) la proporción de machos sea igual a la de hembras.
 - D) la cantidad de individuos que nace sea igual a la cantidad de individuos que muere.
 - E) el porcentaje de la población prerreproductiva sea mayor que el de la reproductiva.

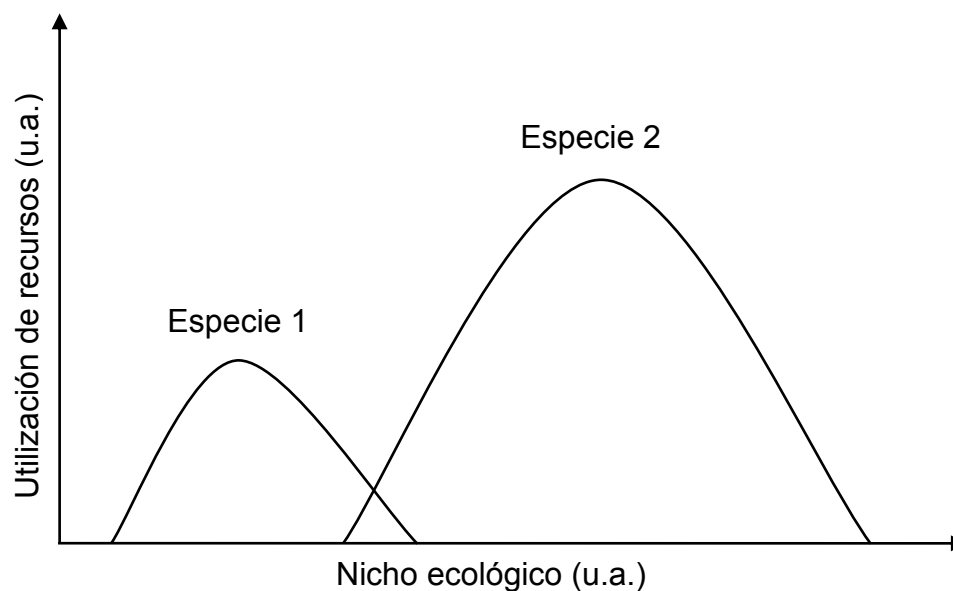
53. El siguiente diagrama representa una trama trófica.



De acuerdo a la información proporcionada, ¿qué organismos son especialistas y omnívoros, respectivamente?

- A) 4 y 6
- B) 5 y 6
- C) 4 y 7
- D) 5 y 8
- E) 7 y 8

54. El gráfico muestra la utilización de recursos por dos especies distintas, en función de su nicho ecológico.

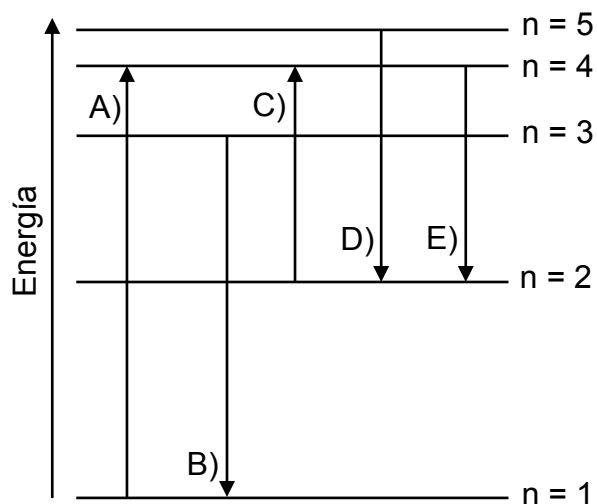


Al respecto, es correcto concluir que

- A) la especie 1 hace una mejor utilización de los recursos.
 - B) la especie 2 utiliza todos los recursos que utiliza la especie 1.
 - C) ambas especies utilizan la mayor parte de los recursos de forma exclusiva.
 - D) el nicho ecológico de la especie 1 es más amplio que el de la especie 2.
 - E) los nichos ecológicos de las especie 1 y 2 no se superponen en ningún punto.
55. ¿Cuál de los siguientes orbitales atómicos tiene la mayor energía?

- A) 4d
- B) 4f
- C) 5s
- D) 5p
- E) 6s

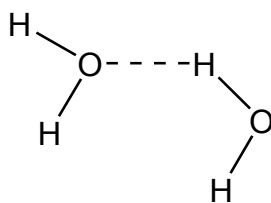
56. En el siguiente esquema se muestran los cinco primeros niveles de energía del átomo de hidrógeno. Las flechas representan ejemplos de diferentes transiciones del electrón entre niveles, produciendo espectros de absorción o de emisión. ¿En cuál opción se emite o libera más energía?



57. Con respecto a las siguientes configuraciones de la capa de valencia, ¿cuál opción clasifica correctamente al tipo de elemento al que corresponden?

	Representativo	Transición	Transición interna
A)	$3s^2$	$3s^23p^5$	$4s^13d^{10}$
B)	$5s^25p^3$	$5s^24d^4$	$4f^{14}5d^56s^2$
C)	$3s^23p^6$	$5d^56s^2$	$4f^26s^2$
D)	$5s^25p^3$	$4f^26s^2$	$4f^{14}5d^56s^2$
E)	$3s^2$	$3s^23p^5$	$4f^26s^2$

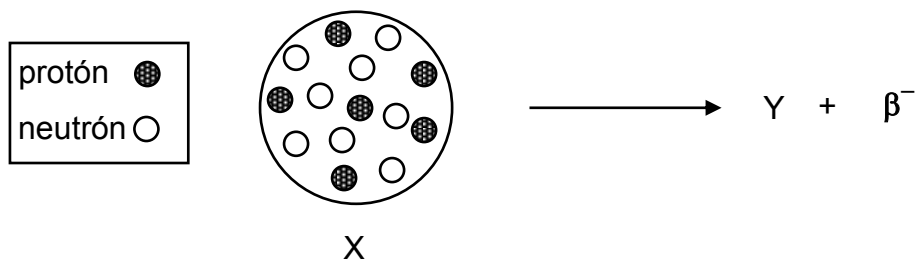
58. En la siguiente figura se muestra la interacción entre moléculas de agua, mediante puentes de hidrógeno.



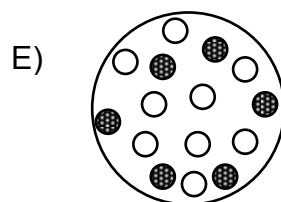
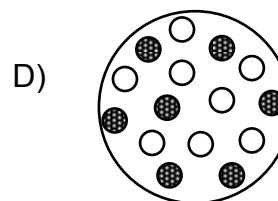
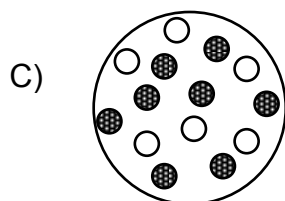
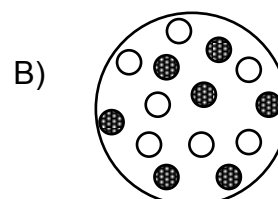
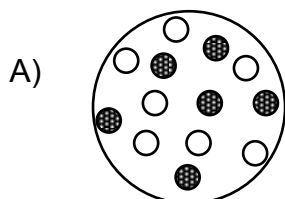
Al respecto, ¿cuál(es) de las siguientes moléculas forma(n) puentes de hidrógeno con el agua?

- I) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 - II) NH_3
 - III) C_6H_6
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) Solo I y II
 - E) Solo II y III

59. En el siguiente esquema se representa el decaimiento radiactivo de un núcleo del isótopo X.



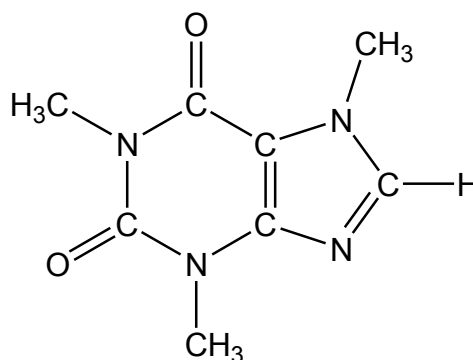
De acuerdo al esquema, ¿cuál de los siguientes modelos representa al núcleo del átomo Y?



60. La desintegración radiactiva de ^{206}Tl a ^{206}Pb tiene una vida media de 4,20 minutos. Si la muestra inicial de ^{206}Tl es de 1 mg, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) Transcurridos 2,1 minutos no se aprecia formación de masa de ^{206}Pb .
- B) Al cabo de 8,4 minutos ha desaparecido aproximadamente el 25 % de la masa inicial de ^{206}Tl .
- C) Al cabo de 12,6 minutos han desaparecido 0,5 mg de ^{206}Tl .
- D) Al cabo de 21 minutos quedan 0,031 mg de ^{206}Tl .
- E) Al cabo de 30 minutos el ^{206}Tl se ha transformado completamente en ^{206}Pb .

61. Respecto de la fórmula estructural de la cafeína:



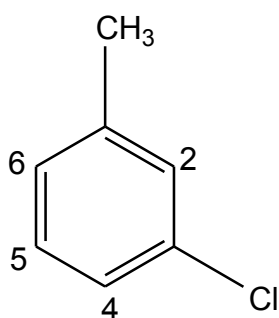
¿Cuál(es) de los siguientes grupos funcionales está(n) presente(s) en la estructura anterior?

- A) Solo alcohol
- B) Solo amida
- C) Solo amina
- D) Solo amina y amida
- E) Alcohol, amina y amida

62. La hidrogenación de aceites en la obtención de margarina corresponde a una reacción de

- A) eliminación.
- B) sustitución.
- C) adición.
- D) condensación.
- E) hidrólisis.

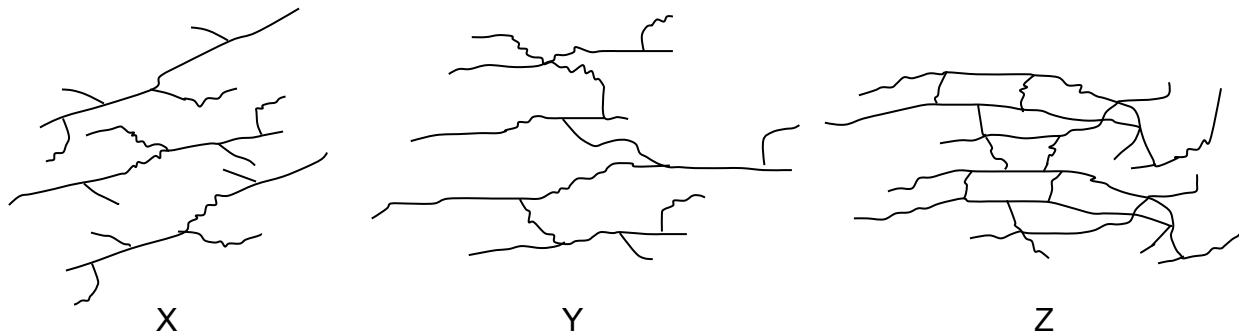
63. La estructura del 3-clorotolueno se representa por:



Al respecto, ¿en cuál(es) de los átomos de carbono numerados se tendrá la menor probabilidad de sustitución por un grupo terbutilo, en este compuesto?

- A) Solo en 2
- B) Solo en 4
- C) Solo en 5
- D) En 4 y 5
- E) En 5 y 6

64. Considerando los siguientes polímeros:



¿Cuál es el orden de rigidez estructural de los polímeros X, Y y Z?

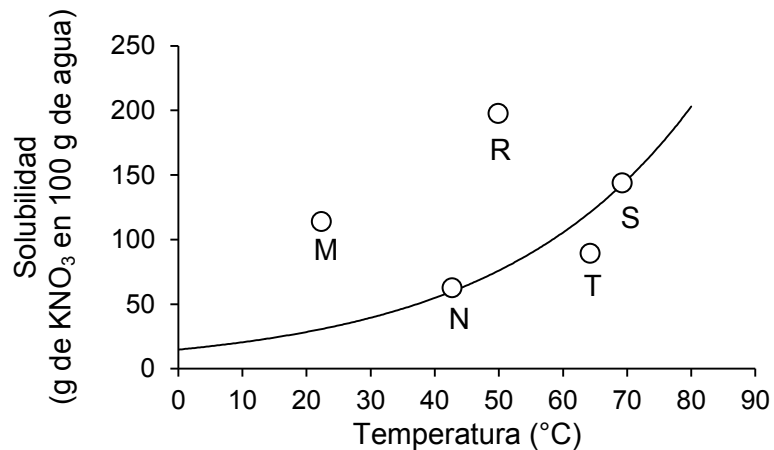
- A) $X < Y < Z$
- B) $X < Z = Y$
- C) $Z < Y < X$
- D) $Y < X < Z$
- E) $X = Y < Z$

65. Se realizó un experimento agregando 10 g de un polímero en forma de polvo blanco, a un vaso de precipitados. Posteriormente, se agregó 100 mL de agua, observándose la completa reabsorción del agua y la formación de un sólido gelatinoso. Respecto de las propiedades del polímero que se desprenden de la información entregada, es correcto afirmar que este sería útil para la elaboración de

- A) bolsas.
- B) pañales.
- C) tuberías de agua.
- D) cables de corriente.
- E) contenedores de alimentos.

66. En la reacción de 3,2 g de un metal M, con exceso de oxígeno gaseoso se forman 4,0 g de un óxido hipotético de fórmula MO. Al respecto, la masa molar del metal es
- A) igual a la masa molar del oxígeno.
 - B) la mitad de la masa molar del oxígeno.
 - C) el doble de la masa molar del oxígeno.
 - D) un cuarto de la masa molar del oxígeno.
 - E) el cuádruple de la masa molar del oxígeno.
67. En ciertas condiciones de trabajo, 5 g de sodio (Na) se combinan completamente con azufre (S) para dar 8 g de sulfuro de sodio (Na_2S). Al respecto, ¿qué masa de azufre se combina, como máximo, con 15 g de sodio para obtener Na_2S ?
- A) 3 g
 - B) 9 g
 - C) 15 g
 - D) 20 g
 - E) 24 g

68. En el siguiente gráfico se muestra la curva de solubilidad de nitrato de potasio (KNO_3) en función de la temperatura, además se muestran cinco mezclas (N, M, R, S y T) que contienen diferentes masas de KNO_3 en 100 g de agua:



Analizando el gráfico, es posible afirmar que las mezclas en que **NO** se disolvió completamente el nitrato de potasio, son

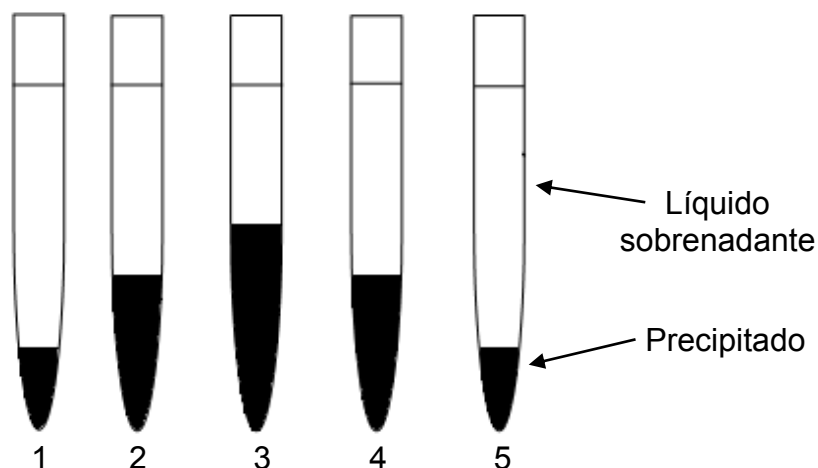
- A) N y S.
 B) M y R.
 C) R y T.
 D) S y T.
 E) M y N.
69. La solubilidad de una sal Y en 100 g de agua, es 155 g a 75 °C y 38 g a 25 °C. Al preparar una solución saturada de Y en 200 g de agua, a 75 °C y enfriar hasta 25 °C, cristaliza el exceso de esta sal. ¿Cuál es la masa máxima de Y obtenida al enfriar la solución?

- A) 38 g
 B) 76 g
 C) 117 g
 D) 155 g
 E) 234 g

70. Se lleva a cabo una experiencia de laboratorio para la cual se dispone de dos soluciones: NaCl (ac) $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ y AgNO_3 (ac) $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$. Se preparan 5 tubos de ensayo mezclando diferentes volúmenes de las soluciones anteriormente mencionadas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4	Tubo 5
Volumen NaCl (mL)	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5
Volumen AgNO_3 (mL)	4,5	3,5	2,5	1,5	0,5

La mezcla de las dos soluciones produce una sustancia insoluble, los tubos se dejan reposar durante 20 minutos y se obtienen los resultados presentados en el siguiente esquema:



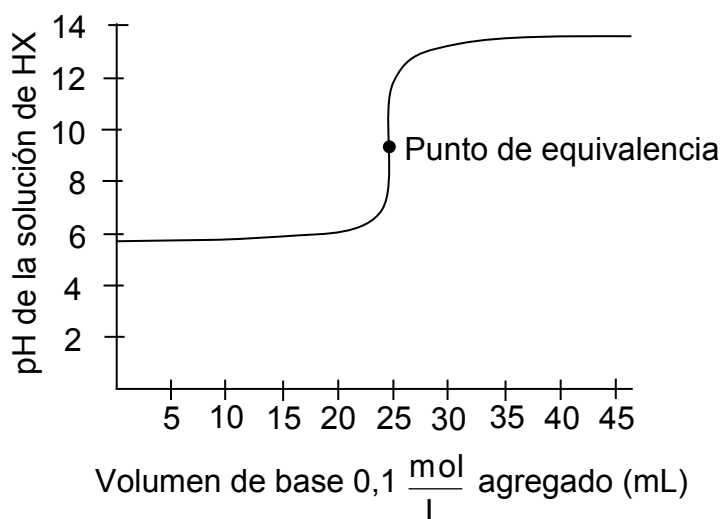
Del análisis de estos resultados, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta?

- A) La sustancia que precipita en cada tubo es de diferente naturaleza química.
- B) La masa máxima de precipitado se obtiene cuando la relación entre NaCl y AgNO_3 es 1:1.
- C) La cantidad de precipitado obtenido es independiente del volumen utilizado.
- D) En los tubos 1 y 4 el líquido sobrenadante contiene la misma cantidad de NaCl sin reaccionar.
- E) La masa de precipitado obtenido depende exclusivamente del tiempo de reposo de los tubos.

71. Una solución acuosa de un soluto no volátil, cuyo comportamiento se supone ideal tiene una temperatura de ebullición de $100,26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si los valores de k_e y k_c para el agua son, respectivamente, $0,52\text{ }\frac{^{\circ}\text{C kg}}{\text{mol}}$ y $1,86\text{ }\frac{^{\circ}\text{C kg}}{\text{mol}}$, ¿cuál es la temperatura de congelación de la solución?

- A) $-0,27\text{ }^{\circ}\text{C}$
- B) $-0,52\text{ }^{\circ}\text{C}$
- C) $-0,93\text{ }^{\circ}\text{C}$
- D) $-1,86\text{ }^{\circ}\text{C}$
- E) $-3,72\text{ }^{\circ}\text{C}$

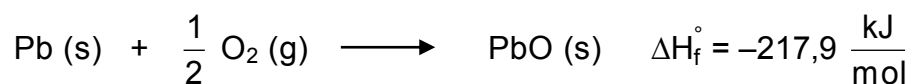
72. Si se considera el gráfico de una curva de titulación para un ácido débil, HX, con una base $(-\text{OH})\text{ }0,1\text{ }\frac{\text{mol}}{\text{L}}$:



De acuerdo a lo anterior, ¿cuál de los siguientes indicadores es más adecuado para determinar el volumen de base, en el punto de equivalencia de la titulación?

	Indicador	Rango de pH
A)	Naranja de metilo	3,1 – 4,2
B)	Rojo de metilo	4,6 – 5,7
C)	Azul de bromotimol	6,0 – 7,5
D)	Fenolftaleína	8,2 – 9,8
E)	Amarillo de alizarina R	10,1 – 12,0

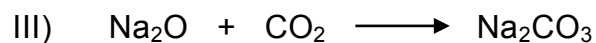
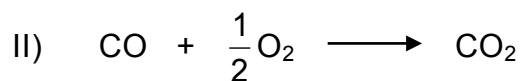
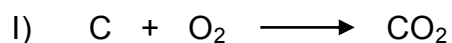
73. En relación a las siguientes reacciones de formación y sus respectivas diferencias de entalpías:



¿Cuál es el valor de la diferencia de entalpía de reacción en la oxidación de óxido plumboso (PbO) para formar 1 mol de óxido plúmbico (PbO₂)?

- A) $-58,8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- B) $-117,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- C) $-159,1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- D) $-335,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- E) $-494,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

74. ¿Cuál(es) de las siguientes reacciones es (son) de óxido-reducción?



- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo I y III

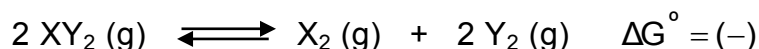
75. Un volumen de 500 mL de una solución acuosa contiene 0,005 mol de HCl.
¿Cuál es el pH de esta solución?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

76. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA** con respecto a la constante (k) de la ley de velocidad de una reacción?

- A) Su valor es específico para cada reacción.
- B) Debe determinarse experimentalmente.
- C) Las unidades de la constante son distintas según el orden de la reacción.
- D) Depende de la temperatura.
- E) Se modifica con los cambios en las concentraciones de los reactantes.

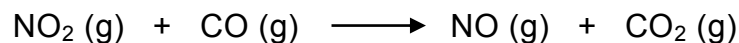
77. A temperatura constante, para la siguiente reacción química:



¿Qué sucede al aumentar el volumen del sistema?

- A) Aumenta la cantidad de XY_2 .
- B) La constante de equilibrio disminuye a la mitad.
- C) La reacción es exotérmica en el sentido inverso.
- D) La reacción es endergónica en el sentido directo.
- E) Aumenta la variación de entropía en el estado final.

78. Para la reacción:



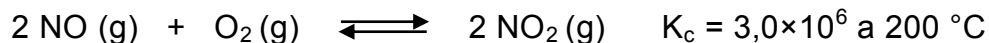
Se obtuvieron experimentalmente los siguientes valores:

[NO ₂] inicial	[CO] inicial	Velocidad
0,050 $\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)$	0,100 $\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)$	0,0012 $\left(\frac{\text{mol}}{\text{Ls}}\right)$

Si la reacción es de 2° orden con respecto al NO₂, y el orden total es 2, ¿cuál es el valor de la constante de velocidad, k?

- A) 0,00006
- B) 0,005
- C) 0,012
- D) 0,024
- E) 0,480

79. A 200 °C, en un recipiente con un émbolo móvil, se está llevando a cabo la siguiente reacción:

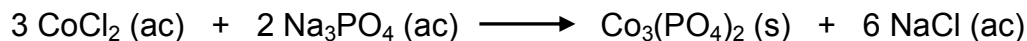


En cierto momento se analiza el contenido del recipiente determinándose que hay $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ de NO (g), $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ de O₂ (g) y $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ de NO₂ (g).

Con estos datos se puede afirmar correctamente que

- A) el sistema no está en equilibrio y debe formarse más NO₂ para alcanzarlo.
- B) el sistema no está en equilibrio y debe mantenerse la presión para alcanzarlo.
- C) el sistema no está en equilibrio y debe aumentarse el volumen para alcanzarlo.
- D) el sistema está en equilibrio, porque la razón entre los productos y reactantes es menor que el valor de la constante.
- E) el sistema está en equilibrio porque el valor de la constante fue alcanzado.

80. Cuando una solución de CoCl_2 se mezcla con una solución de Na_3PO_4 , se forma un compuesto insoluble de $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$, que precipita, tal como se presenta en la siguiente ecuación:



En cierta experiencia se colocan 5 mL de CoCl_2 en un tubo de ensayo al cual se le agregan 5 mL de una solución de Na_3PO_4 , ambas soluciones de concentración desconocida, obteniéndose el precipitado y un líquido sobrenadante. A continuación, se coloca 1 mL de líquido sobrenadante en dos tubos de ensayo limpios, tubo 1 y tubo 2. Al tubo 1 se le agregan unas gotas de CoCl_2 y al tubo 2 se le agregan unas gotas de Na_3PO_4 . Como resultado de este procedimiento, en el tubo 1 no se produce precipitado, mientras que en el tubo 2 precipita cierta cantidad de $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$.

Respecto a los resultados experimentales, es correcto afirmar que

- A) la relación es completa cuando los volúmenes de los reactantes son iguales.
- B) la cantidad de CoCl_2 que había inicialmente reaccionó completamente en ambos tubos.
- C) en los tubos 1 y 2 la relación en mol en la que se combinaron los dos reactantes CoCl_2 y Na_3PO_4 es 3:2.
- D) el volumen de CoCl_2 es determinante para precipitar Na_3PO_4 .
- E) en el tubo 1 se había consumido todo el Na_3PO_4 y en el tubo 2 quedaba CoCl_2 disuelto en el sobrenadante.

