

Guía de Estudio, Licenciatura en Ciencias Genómicas, ENES Juriquilla

Esta guía contiene los ejemplos, tipos y temas de preguntas de las áreas de Química, Biología y Matemáticas del examen de selección.

En el examen se darán una tabla periódica y otra del código genético.

QUÍMICA

I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA

Estructura atómica, tabla periódica y enlaces químicos.

Ejemplos:

1. Indique el orden de llenado de los orbitales en los subniveles energéticos del Kriptón (Kr)

- a) $1s^2, 1p^6, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}$
- b) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6$
- c) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$
- d) $1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2, 2p^6, 3p^6, 4p^6, 3d^{10}$
- e) Ninguno de los anteriores

2. ¿Cuál es el número máximo de electrones que pueden existir en el nivel energético 3?

- a) 16
- b) 18
- c) 36
- d) 38
- e) 32

3. Indique la configuración de los electrones de valencia del Iodo (I)

- a) $3d^{10}, 4d^{10}, 4f^{14}$
- b) $1s^2, 2p^6, 3d^{10}, 4f^{14}, 5p^5$
- c) $5s^2, 5p^5$
- d) $5p^5$
- e) Ninguna de las anteriores

4. ¿Cuántos enlaces y de qué tipo se encuentran en el Acetato de Sodio ($\text{CH}_3\text{-COO}\cdot\text{Na}$)?

- a) $6\sigma + 1\pi + 1$ Iónico
- b) $4\sigma + 3\pi + 1$ Iónico
- c) $5\sigma + 2\pi + 1$ Iónico
- d) $6\sigma + 2$ Iónicos
- e) $7\sigma + 1$ Iónico

II. ESTADOS DE LA MATERIA, ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA, pH

Entender la relación entre la energía y los estados físicos de la materia; la estructura molecular del agua su carácter polar, su constante de ionización y los puentes de hidrógeno; la definición y escala de pH, el pK, K_i , K_w y pOH.

Ejemplos:

1. El agua tiene un punto de ebullición muy elevado, esto se debe a:
 - a) La formación de puentes de hidrógeno entre sus moléculas
 - b) La estructura tetraédrica de la molécula
 - c) Su constante de ionización
 - d) Sus enlaces no polares
 - e) Sus enlaces iónicos
2. Indique cual de las siguientes cantidades se aproxima más al pH de una solución que tiene una concentración, en moles por litro, de iones hidrógeno (H^+) de 2×10^{-8}
 - a) 8.2
 - b) 8.3
 - c) 5.6
 - d) 7.3
 - e) 7.7

III. DISOLUCIONES, EL CONCEPTO DE MOL, EQUILIBRIO QUÍMICO Y TERMODINÁMICA.

Disoluciones porcentuales, densidad, molaridad y normalidad; Constantes de equilibrio químico, cálculo de concentraciones de sustratos y productos; Las leyes de la termodinámica.

Ejemplos:

1. El ácido sulfúrico (H_2SO_4) tiene una densidad de 1.3 g/ml , si queremos preparar un litro de solución 1 molar ¿Qué volumen deberemos tomar del ácido y aforarlo a un litro con agua?
 - a) 37.69 ml
 - b) 75.38 ml
 - c) 150.76 ml
 - d) 98 ml
 - e) 49 ml
2. Indique cual de las siguientes cantidades es el más cercano al valor de la constante de equilibrio de la siguiente reacción: $2SO_3 \leftrightarrow 2SO_2 + O_2$
Concentraciones en el equilibrio: $SO_3 = 0.94M$, $SO_2 = 0.06M$, $O_2 = 0.54M$
 - a) 3.4×10^{-2}
 - b) 2.9×10^1
 - c) 6.9×10^{-2}
 - d) 4.54×10^2
 - e) 2.2×10^{-3}

3. Propiedad que sirve para medir el calor absorbido o liberado por una reacción química a presión constante.

- a) Energía libre de Gibbs
- b) Calorías
- c) Entalpía
- d) Entropía
- e) Calor específico

IV. QUÍMICA ORGÁNICA

Estructura y propiedades químicas del carbono, grupos y grupos funcionales: Alcanos, Alquenos, Alquinos, Alcoholes, Aldehídos, Cetonas, Ácidos, Éteres, Ésteres, Anhídridos, Aminas, Tioles etc. Ejemplos:

1. Indique cuantos átomos de carbono se encuentran en los estados de hibridación sp , sp^2 y sp^3 en el compuesto 2,9-decadieno, 4-ona, 6-ino.

- a) $2sp$, $5sp^2$, $3sp^3$
- b) $2sp$, $4sp^2$, $4sp^3$
- c) $3sp$, $5sp^2$, $2sp^3$
- d) $4sp$, $4sp^2$, $2sp^3$
- e) Ninguno de los anteriores es correcto

2. ¿Cuántos enlaces Carbono–Carbono del tipo σ y cuantos del tipo π existen en la molécula del 1,3-hexadieno5-ino?

- a) 2σ y 7π
- b) 10σ y 8π
- c) 5σ y 4π
- d) 4σ y 7π
- e) 0σ y 9π

3. ¿Qué grupo funcional es común para aldehídos, cetonas y azúcares?

- a) Carboxilo
- b) Éter
- c) Carbonilo
- d) Alcohol
- e) Aldol

4. ¿Qué grupo funcional forma un enlace peptídico?

- a) Un Ester
- b) Un Anhídrido
- c) Un Glucósido
- d) Una Amina secundaria
- e) Una Amida

5. ¿Qué compuesto al reducirlo produce un alcohol primario y al oxidarlo un ácido orgánico?
- Un alcano
 - Un anhídrido
 - Una cetona
 - Un aldehído
 - Un alqueno
6. ¿Cuál de las siguientes moléculas presenta resonancia?
- Una hexosa
 - El ciclohexano
 - El etileno
 - El acetileno
 - El 1,3,5-ciclohexatrieno

V. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE LAS BIOMOLÉCULAS

1. D-Aldofuranosa presente en UTP:

- Ribosa
- Glucosa
- Deoxirribosa
- Galactosa
- Uracilo

2. Familia de moléculas orgánicas hidrosolubles que son la fuente principal de energía y esqueletos de carbono, para la mayoría de los seres vivos

- Hidrocarburos
- Ácidos tricarbónicos
- Triacil-glicéridos
- Carbohidratos
- Vitaminas

3. Es un ejemplo de un disacárido

- La fructosa
- La lactosa
- La ribosa
- La glucosa
- La N-acetil glucosamina

4. Polisacárido de reserva, presente en vegetales, compuesto por unidades de α D-Glucopiranosas unidas por enlaces glucosídicos α -1,4 y ocasionales ramificaciones α -1,6.

- Quitina
- Lignina
- Almidón
- Celulosa
- Glucógeno

5. Indique cuales de las siguientes aseveraciones son correctas en relación a la estructura de doble hélice del DNA

1. Dos desoxiribonucleósidos consecutivos en una cadena se unen por enlaces fosfodiéster
2. Dos ribonucleósidos consecutivos en la cadena se unen por enlaces fosfodiéster
3. La Guanina se aparea con la Citosina por tres puentes de hidrógeno
4. La Adenina se aparea con la Uracilo por dos puentes de hidrógeno
5. La Guanina se aparea con la Adenina por dos puentes de hidrógeno
6. La Adenina se aparea con el Timina por dos puentes de hidrógeno

- a) 1, 3, 6
- b) 2, 3, 6
- c) 1, 4, 5
- d) 2, 4, 5
- e) 2, 3, 4

BIOLOGÍA

I. ESTRUCTURA, REPRODUCCIÓN Y DIVISIÓN CELULAR

Reproducción sexual y vegetativa; Estructuras celulares de procariontes y eucariontes; esporulación, gemación, fisión binaria, mitosis y meiosis.

Ejemplos:

1. Entramado de túbulos membranosos sin ribosomas que participan en el transporte celular, en la síntesis de lípidos, en procesos de detoxificación y actúa como reservorio de Ca^{2+}
 - a) Los Centrosomas
 - b) Membrana citoplásmica
 - c) Mitocondria
 - d) Retículo Endoplásmico Rugoso
 - e) Retículo Endoplásmico liso
2. Durante la fase G2 del ciclo celular, en una célula de un hombre, la información genética en el núcleo se encuentra organizada en la siguiente forma:
 - a) 22 autosomas, 1 cromosoma X y 1 cromosoma Y
 - b) 44 autosomas y 2 cromosomas X
 - c) 22 autosomas duplicados, 1 cromosoma X duplicado y 1 cromosoma Y duplicado
 - d) 44 autosomas duplicados, 1 cromosoma X duplicado y 1 cromosoma Y duplicado
 - e) 44 autosomas, 1 cromosoma X y 1 cromosoma Y
3. El intercambio de información genética entre las cromátidas hermanas se realiza durante la siguiente fase de la meiosis:
 - a) Antes de la profase de la primera división meiótica
 - b) Metafase de la primera división meiótica
 - c) Entre la primera y la segunda división meiótica
 - d) Profase de la segunda división meiótica
 - e) Metafase de la segunda división meiótica

II. ENZIMAS Y METABOLISMO CENTRAL

Fotosíntesis, Fotofosforilación, Glucólisis, Ciclo de Krebs, β -oxidación, Cadena respiratoria, Fosforilación oxidativa.

Ejemplos:

1. En la primera reacción de la glucólisis catalizada por la Hexoquinasa:



¿Qué efecto produce la adición de L-Glucosa a la reacción?

- a) Un aumento en la concentración de la D·Glucosa-6-fosfato
- b) Una inhibición no-competitiva
- c) Una inhibición competitiva
- d) Una inhibición alostérica
- e) Una activación alostérica

Guía de estudio para el examen de admisión LCG Juriquilla

Matemáticas

A continuación se encuentran los temas relevantes para el examen de matemáticas así como algunas preguntas muestra.

Las preguntas del examen pueden ser sobre todos los temas que aparecen al inicio de cada subsección, aún cuando las preguntas muestra sólo abarquen algunos de éstos temas.

Las respuestas a las preguntas pueden requerir combinar conceptos de diferentes secciones. No se permitirá el uso de calculadora para el examen de matemáticas.

ARITMÉTICA

Porcentajes, proporciones, operaciones básicas

1. Si la base de un triángulo aumenta en un 10% y su altura disminuye en un 10%, ¿cuánto cambia su área?

- (a) Disminuye 1%
- (b) Disminuye 10%
- (c) No cambia
- (d) Aumenta 1%
- (e) Aumenta 10%

2. Para cada reacción de un experimento se requiere: 196 ng de plásmido, 51 ng de molécula G, 1 μ l de enzima y buffer para completar 20 μ l. El plásmido está en una solución con 49 ng/ μ l y la molécula G en una solución con 34 ng/ μ l. Se usaron 108 μ l de buffer.

¿Cuántas reacciones se realizaron?

- (a) 4
- (b) 5
- (c) 8
- (d) 10
- (e) 12

3. Al final de cada semana el volumen de agua de un lago aumenta un 20% con respecto al volumen que tenía al inicio de la semana. Los sapos empezarán a aparecer cuando el volumen del lago sea al menos el doble del que tiene actualmente. ¿En cuántas semanas empezarán a aparecer los sapos?

- (a) Una
- (b) Dos
- (c) Tres
- (d) Cuatro
- (e) Cinco

ÁLGEBRA

Factorización y productos notables, exponentes, logaritmos, sistemas de ecuaciones, operaciones con polinomios, ecuaciones de segundo grado

1. Se tienen dos números positivos a y b donde b es el mayor. Su promedio es 7. La resta de b menos a también es 7. ¿Cuánto vale $b^2 - a^2$?

- (a) 14
- (b) 24.5
- (c) 49
- (d) 98
- (e) 196

2. Si $\log_3(y) - \log_3(x) = \sin(\pi)$ y $\log_5(x) = 2$, ¿cuánto vale y ?

- (a) 32
- (b) 25
- (c) 9
- (d) 5
- (e) 1

3. El residuo de dividir $x^5 + 4x^4 + 3x^3 - x^2 + 3x - 21$ entre $x^3 + 2x^2 + 1$ es

- (a) $2x^2 + 1$
- (b) $2x^2 + x - 22$
- (c) $-6x^2 + 3x - 3$
- (d) $x - 22$
- (e) $x - 20$

4. Si x_1 y x_2 son soluciones a la ecuación $x^2 - 7x - 18 = 0$, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- (a) $2^{x_1 x_2} < \frac{1}{2^{10}}$
- (b) $2^{x_1} 2^{x_2} = 2^7$
- (c) $2^{x_1} + 2^{x_2} < 2^9 + 1$
- (d) $4^{x_1 x_2} = (2^{12})^{-3}$
- (e) $x_1 + x_2$ es un número par

5. Si x, y, z son solución del sistema de ecuaciones

$$2x + y + z = 7$$

$$4x + y = 6$$

$$x + 2z = 12$$

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a) $e^x e^y = 1$
- (b) $e^x e^z = 1$
- (c) $e^y e^z = 1$
- (d) $e^x e^y e^z = 1$
- (e) $e^x e^y + e^z = 0$

6. Se reparten 10 regalos entre Sofía, Natalia y Renata.

Sofía dice: Yo tengo el mismo número de regalos que Renata y Natalia juntas

Natalia dice: Yo tengo la mitad de regalos que Sofía

Renata dice: Yo tengo un regalo menos que Natalia

Si a lo más una de ellas miente, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) Sofía miente
- (b) Natalia miente
- (c) Renata miente
- (d) Es posible que todas digan la verdad
- (e) No se puede saber cuántos regalos recibió cada una

TRIGONOMETRÍA Y GEOMETRÍA BÁSICA

Perímetros, áreas y volúmenes; Funciones trigonométricas; Teorema de Pitágoras; semejanza y congruencia de triángulos; leyes de seno y coseno

1. Un grupo de estudiantes quiere extender una cuerda desde el techo de un edificio hasta un punto P que se encuentra en el suelo a 9 m de la base del edificio. Observan que a determinada hora del día la sombra del edificio llega exactamente hasta el punto P. En ese momento, una estaca que mide 1 m de altura proyecta una sombra de 0.75 metros. ¿Cuántos metros de cuerda tienen que comprar?

- (a) 6.75 metros más lo que necesiten para amarrarla
- (b) 9 metros más lo que necesiten para amarrarla
- (c) 12 metros más lo que necesiten para amarrarla
- (d) 13.5 metros más lo que necesiten para amarrarla
- (e) 15 metros más lo que necesiten para amarrarla

2. ¿Cuál es la distancia de un vértice al centro de un cubo de lado 2?

(a) $\sqrt{2}$

(b) $\sqrt{3}$

(c) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(d) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(e) $2\sqrt{3}$

3. Tenemos que $\tan(\alpha) = \frac{3}{4}$. ¿Cuánto vale $\cos(\alpha)$?

(a) $\frac{3}{5}$

(b) $\frac{4}{5}$

(c) $\frac{4}{3}$

(d) 4

(e) $\frac{1}{4}$

CÁLCULO

Límites, derivadas, integrales

1. Calcula $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+h} - \sqrt{x}}{h}$ y exprésalo en función de x

(a) 0

(b) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$

(c) $2\sqrt{x}$

(d) $\frac{-1}{2\sqrt{2}}$

(e) $-2\sqrt{x}$

2. La derivada de la función $\sec^4(2x)$ es

- (a) $16x \cdot \sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$
- (b) $4x \cdot \sec^4(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$
- (c) $4\sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$
- (d) $4x \cdot \sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$
- (e) $16x \cdot \sec^4(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$

3. El resultado de evaluar la integral $\int_0^1 x e^{x^2} dx$ es

- (a) $\frac{e-1}{2}$
- (b) $\frac{e+1}{2}$
- (c) $\frac{1-e}{2}$
- (d) $\frac{2}{e-1}$
- (e) $\frac{2}{1-e}$

PROBLEMAS ADICIONALES

A continuación se encuentran algunos problemas adicionales que pueden servir de práctica

1. Un pintor puede realizar un trabajo en 4 horas; su hijo puede realizarlo en 6 horas. ¿En cuánto tiempo pueden realizarlo si trabajan juntos?

2. Si cada letra representa un número entero y los números exteriores indican la suma del renglón o columna, ¿cuánto vale la suma de los 16 números de la tabla?

x	y	x	x	78
23	x	z	y	
y	y	23	z	
x	z	x	z	102
				81

3. Si tenemos que

$$\begin{aligned}\log_3(x^2y) &= 2a \\ \log_9(xy^2) &= a\end{aligned}$$

¿Cuánto vale $\frac{y}{x}$?

4. Si un lado, b, de un rectángulo se aumenta en 3 y el otro lado, a, se disminuye en 2, el área del rectángulo no se altera. También si se disminuye b en 12 y se aumenta a en 16 el área no cambia. ¿Cuál es el área del rectángulo?

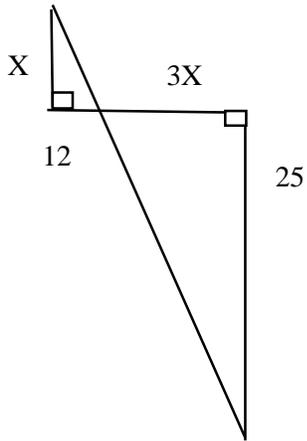
5. Si tenemos que

$$\begin{aligned}x + \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}z &= 3 \\x + y + z &= 6 \\x - y + z &= 2\end{aligned}$$

¿Cuánto vale el producto xyz ?

6. Si dividimos $x^4 - x^3 + 2x^2 - 1$ entre $x^2 + 3x - 2$, ¿cuánto vale la derivada del residuo?

7. Encontrar el valor de x



8. ¿Cuál es la derivada de la función $f(x) = \left(\frac{x-7}{x+2}\right)^2$?

9. Ana miente los días jueves, viernes y sábados, mientras que Fernanda miente los domingos, martes y miércoles. Ambas dicen la verdad el resto de la semana. Cierta día las dos dicen: “mañana es día de mentir”. ¿En qué día o días pudo haberse hecho esta afirmación?

2. Una vía catabólica (que genera energía química) está constituida por una serie de reacciones, catalizadas enzimáticamente *i. e.* la Glucólisis ¿Qué podemos decir del producto final comparado con el sustrato inicial?

- a) Que está más hidratado
- b) Que está más reducido
- c) Que está más oxidado
- d) Que está más saturado
- e) Que es más grande

3. Indique que moléculas son producidas durante la glucólisis (de 1 molécula de glucosa hasta 2 de piruvato)

- a) 2ATP y 1NADH
- b) 2ATP y 1NADPH
- c) 1ATP, 2NADH y 1FADH₂
- d) 1ATP, 1NADH y 1NADPH
- e) 2ATP, 2NADPH y 2FADH₂

4. Indique el tipo de moléculas acarreadoras de electrones que se producen en el ciclo de Krebs

- a) NADH/H⁺, NADPH/H⁺, FADH₂
- b) NADH/H⁺, NADPH/H⁺
- c) NADPH/H⁺, FADH₂
- d) NADH/H⁺, FADH₂
- e) Solo NADH/H⁺

III. BIOLOGÍA MOLECULAR

Código genético, replicación, transcripción, traducción

Ejemplos:

1. Si un nucleótido de un codón, es sustituido por otro ¿Cuál de los siguientes resultados es necesariamente falso?

- a) Que cambie el aminoácido codificado por dicho codón
- b) Que no cambie el aminoácido codificado por dicho codón
- c) Que cambie la fase de lectura a partir del codón modificado
- d) Que genere un codón de paro
- e) Que el cambio sea una transición

2. Indique el polipéptido codificado en la siguiente secuencia de RNA mensajero tomando en cuenta el inicio y fin de la traducción

5'-GGAA AUG AGG UCG AUC CCG UAG GG-3'

- a) Gly-Asn-Glu-Val-Asp-Val-Pro-Val-Gly
- b) Glu-Met-Arg-Ser-Ile-Pro- paro
- c) Met-Arg-Ser-Ile-Pro- paro
- d) Pro-Ile-Ser-Arg-Met- paro
- e) Gly-Arg-Ser-Arg-Arg- paro

3. Indique la cadena de DNA que sirvió como templado para transcribir esta cadena de RNA:
5'-AAGUAUGACCAACGGCUGAAA-3'

- a) 5'-TTCATACTGGTTGCCGACTTT-3'
- b) 5'-TTTCAGCCGTTGGTCATACTT-3'
- c) 5'-GGGACTAATGGTTGACGCAGG-3'
- d) 5'-UUUCAGCCGUUGGUCAUACUU-3'
- e) 5'-UUCAUACUGGUUGCCGACUUU-3'

IV. GENÉTICA MENDELIANA

Ejemplos:

1. En la cruce, de una pareja de una especie diploide, Aa Bb x Aa Bb (donde los alelos A y B se encuentran en cromosomas distintos y presentan dominancia simple) ¿Cuántos genotipos y fenotipos posibles se esperan para su progenie?

- a) 4 genotipos y 4 fenotipos
- b) 9 genotipos y 4 fenotipos
- c) 9 genotipos y 3 fenotipos
- d) 6 genotipos y 3 fenotipos
- e) 3 genotipos y 2 fenotipos

2. En cierta raza de ganado vacuno (diploide) el color del pelo está genéticamente determinado y es monogénico, pudiendo ser Rojo (en homocigotos RR), Blanco (en homocigotos rr) o Canela (en heterocigotos Rr). Si un toro Rojo se cruza con una vaca Blanca y uno de sus descendientes se cruza con otra vaca Blanca ¿Cuántos fenotipos se pueden generar de esta última cruce y en que proporciones aparecerán?

- a) 50% Blancos y 50% Canela
- b) 25% Blancos y 75% Canela
- c) 25% Blancos, 50% Canela y 25% rojos
- d) 100% Canela
- e) 75% Blancos, 25% Canela

V. EVOLUCIÓN Y DARWINISMO

Ejemplos:

1. ¿Cuál de los siguientes explica correctamente como un rasgo genético favorable puede incrementar su frecuencia en la población?

- a) Principio de Lamarck
- b) La selección natural
- c) La radiación adaptativa
- d) La recombinación genética
- e) La segregación de alelos

2. Indique en cuál de los siguientes individuos existe evidencia de estar mejor adaptado en términos evolutivos

- a) Niña de 7 años que tiene 8 hermanos
- b) Mujer de 20 años que logró cruzar el canal de la mancha
- c) Mujer de 50 años con dos matrimonios y dos hijos en cada matrimonio
- d) Mujer joven con madre, abuela y bisabuela sanas
- e) Mujer de 90 años en buen estado de salud

Respuestas Guía 18

Química

I Conceptos Fundamentales

1c, 2b, 3c, 4a

II Estados de la Materia...

1a, 2e

III Disoluciones, Mol, Equilibrio, Termodinámica

1b, 2e, 3c

IV Química Orgánica

1a, 2c, 3c, 4e, 5d, 6e

V Estructura y Propiedades Fisicoquímicas de la Biomoléculas

1a, 2d, 3b, 4c, 5a

Biología

I Estructura y Reproducción Celular

1e, 2d, 3a

II Enzimas y Metabolismo Central

1c, 2c, 3a, 4d

III Biología Molecular

1c, 2c, 3b

IV Genética Mendeliana

1b, 2a

IV Evolución y Darwinismo

1b, 2c