



Olimpiada Argentina
de Ciencias Junior

Prueba teórica

Opción Múltiple

Instancia Intercolegial

05 __/ __Agosto_ / 2016

INDICACIONES IMPORTANTES

Lea atentamente las siguientes indicaciones que le permitirán realizar la prueba.

1. Para esta prueba dispone de un tiempo de 1 hora 30 minutos
2. No tiene permitido el ingreso de útiles salvo lo autorizado por los organizadores.
3. Debe ocupar el lugar asignado.
4. Debe verificar que tiene un conjunto completo del cuestionario con Quince (15) ejercicios y una hoja de respuestas. Deberá levantar la mano para indicar al monitor si falta algo. Comience cuando el organizador lo indique.
5. Recuerde que debe marcar las respuestas en la hoja de respuestas en tinta.
6. Los cálculos de las respuestas han sido resueltos redondeando a la centésima.
7. No debe molestar a ningún participante. En caso de necesitar asistencia solicítela al monitor levantando la mano.
8. No puede consultar o discutir acerca de los problemas de la prueba.
9. Puede usar el cuadernillo para resolver cálculos, o hacer anotaciones.
10. Media hora antes del tiempo establecido para la finalización de la prueba, se le avisará mediante una señal. No podrá continuar escribiendo en la hoja de respuestas luego de cumplido el tiempo previsto.
11. La hoja respuestas debe ordenarla y dejarla sobre su escritorio. Deberá abandonar la sala en orden.
12. Si finaliza la prueba antes del tiempo establecido, deberá levantar la mano para avisarle al monitor.
13. Lea atentamente cada ítem y luego resuelva indicando en hoja de respuesta, la opción seleccionada.
14. Recuerde que en los ejercicios de opción múltiple existe sólo una respuesta correcta en cada caso.

Ejemplo:

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	---

15. Si desea cambiar una respuesta, debe hacer un círculo en la primera respuesta y una cruz en la nueva respuesta. Sólo está permitida una única corrección en cada respuesta. Utilice sólo lapicera.

Ejemplo:

1	○ A	B	C	D
---	-----	---	---	--------------

A es la primera respuesta y D es la respuesta corregida.

16. Puntuación

- Respuesta correcta : + 2,0 puntos
- Respuesta incorrecta : - 0,50 puntos
- Sin respuesta : 0,00 puntos

A mediados de la década de 1870, Florencio Ameghino, paleontólogo autodidacta argentino, realizaba su primera excavación paleontológica en la ribera del río Luján, provincia de Buenos Aires, que resultó ser una excelente fuente de fósiles.

En la formación de un fósil, además de depender de las condiciones ambientales, intervienen distintos mecanismos físicos y químicos, denominados procesos de fosilización.

La carbonatación es el proceso de fosilización más frecuente y consiste en la mineralización de los restos orgánicos duros con calcita (CaCO_3) presente en el sedimento que los contiene. Para identificar la calcita se realiza el "test del ácido" porque este mineral siempre produce efervescencia con los ácidos debido a que el dióxido de carbono ($\text{CO}_2(g)$) que se forma, al escapar, produce burbujas.

1. Si se utiliza ácido clorhídrico diluido la reacción que tiene lugar es la siguiente:



Los electrones que presentan estos átomos en el último nivel de energía son los siguientes:

Ca: 2; C: 4; O: 6; H: 1; Cl: 7

Teniendo en cuenta el tipo de uniones químicas entre los átomos de las sustancias presentes en la reacción, los compuestos moleculares que aparecen en esta ecuación química son:

- $\text{CaCO}_3, \text{CaCl}_2, \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3, \text{HCl}, \text{CO}_2$
- $\text{HCl}, \text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2$
- $\text{HCl}, \text{CaCl}_2, \text{H}_2\text{O}$

2. El átomo de Calcio (${}^{40}_{20}\text{Ca}$) se presenta en la calcita como catión calcio (Ca^{2+}) cuya configuración electrónica externa (CEE) es:

- $3s^2 3p^6 4s^2$
- $4s^2$
- $3s^2 3p^6$
- $3p^6$

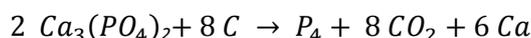
En los macroorganismos muertos sólo las partes biogénicas duras como los huesos, dientes y caparazones son más resistentes a la descomposición. En los huesos predomina el fosfato de calcio ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) que hace de agente fosilizante.

3. El P se presenta en dos variedades: fósforo blanco (P_4) y fósforo rojo (P_8). Estas dos sustancias simples con propiedades diferentes son:

- isótopos porque difieren en el número de neutrones.
- alótopos porque difieren en el número de protones.
- isótopos porque difieren en el número de electrones.
- alótopos porque difieren en el número de átomos.

4. El fósforo blanco (P_4) puede ser industrialmente producido a partir de la roca de fosfato cuando es calentada en presencia de carbono y dióxido de silicio.

La siguiente ecuación idealizada muestra la reacción:



El C se transforma en CO_2 y por lo tanto se comporta como un agente:

- reductor porque pierde electrones, aumenta su nº de oxidación y se oxida.
- oxidante porque gana electrones, disminuye su nº de oxidación y se reduce.
- reductor porque gana electrones, aumenta su nº de oxidación y se reduce.
- oxidante porque pierde electrones, aumenta su nº de oxidación y se oxida.

5. El átomo de ${}_{15}^{31}P$ tiene la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Se puede afirmar que presenta:

- un subnivel p completo y dos orbitales p incompletos.
- tres orbitales p completos y tres orbitales p incompletos.
- un orbital p completo y un orbital p incompleto.
- un subnivel p incompleto y cuatro orbitales p completos.

La mayoría de los fósiles se encuentran en las capas más superficiales de la corteza terrestre, puesto que a medida que aumenta la profundidad; la presión y la temperatura son tan grandes que el material rocoso se comporta de manera elástica y se vuelve imposible la conservación de restos de organismos. Una buena aproximación para la presión (P) en función de la profundidad (h) en un medio dado viene dada por:

$$P = \rho gh$$

donde g es la aceleración de la gravedad y ρ la densidad del medio.

6. Considere que un resto fósil 1 se encuentra a una cierta profundidad h_1 y otro resto fósil 2 se encuentra a otra profundidad h_2 que es el doble de la anterior, es decir, $h_2=2h_1$. Respecto a la presión que soporta el fósil 2 podemos asegurar que es:

- la misma que la que soporta el fósil 1.
- menor que la que soporta el fósil 1.
- el doble que la que soporta el fósil 1.
- la mitad que la que soporta el fósil 1.

7. Suponga ahora que cierto tipo de resto fósil soporta una presión máxima igual a 1 000 kPa sin desintegrarse. Considerando la densidad media de la corteza superficial como $2,9 \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3}$ y $g = 10 \frac{m}{s^2}$, entonces la profundidad máxima aproximada a la que se lo puede encontrar es:

- 3,5 m
- 350 m
- 3 500 m
- 35 m

8. Un resto fósil es extraído y colocado en reposo sobre la superficie, donde consideramos que la energía potencial gravitatoria es cero. Tomando como posición inicial el lugar donde el fósil estaba enterrado y como posición final el lugar donde se lo coloca en la superficie podemos asegurar que la:

- energía potencial del fósil es la misma en la posición final y en la posición inicial.
- energía mecánica del fósil es la misma en la posición final y en la posición inicial.
- variación de energía cinética es distinta de cero.
- energía mecánica del fósil en la superficie es cero.

Uno de los métodos de datación de fósiles está basado en el conocimiento de cuánto disminuye la cantidad de Carbono 14 (C-14) en función del tiempo. Dada una cantidad inicial de átomos de C-14, decimos que la "vida media" del elemento en cuestión es el tiempo que transcurre hasta que esa cantidad disminuye a la mitad.

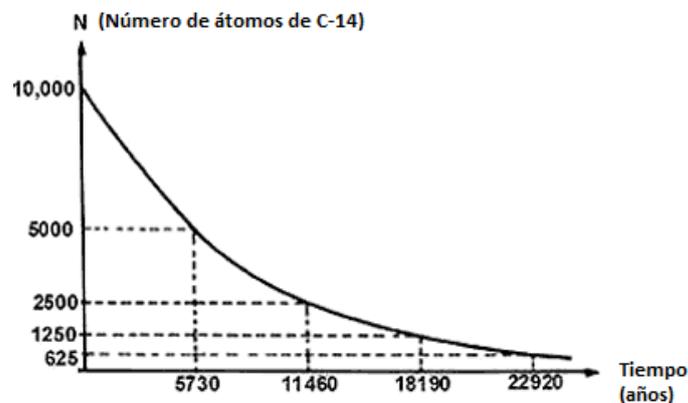


Figura 1. Decaimiento del C-14

9. Observando la **Figura 1**, podemos decir que la vida media en años del C-14 es:

- 5 730
- 5 000
- 11 460
- 2 500

Organizan:



Auspicia:



Auspicia y financian:



Ministerio de Educación y Deportes
Presidencia de la Nación



Olimpiada Argentina
de Ciencias Junior

El número de átomos en función del tiempo N puede modelarse mediante la siguiente ecuación:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

donde N_0 es la cantidad de átomos de carbono a tiempo cero, λ es la constante de decaimiento y t es el tiempo en años.

10. Si el exponente de la ecuación anterior no tiene unidades, entonces las unidades de la constante de decaimiento λ son:

- Hz (Hertz)
- años
- 1/años
- no tiene unidades.

Las primeras piezas fosilizadas que encontró el Dr. Ameghino, en la Argentina, eran desconocidas para él. Luego de varios estudios y clasificaciones, determinó una nueva especie a la que denominó *Sclerocaliptus ameghino*, comúnmente se lo conoce como Gliptodonte. Este espécimen se lo clasifica como un vertebrado mamífero de 2 metros de longitud, siendo uno de los más pequeños de los que habitaron en la provincia de Buenos Aires.



Figura 2. Exposición del Gliptodonte en museo. Estructura interna y caparazón externo.

Las estructuras óseas, conservadas por el proceso de fosilización, son de gran interés para los paleontólogos, debido a que a partir de sus estudios se puede conocer cómo era el individuo en vida. Como consecuencia del análisis de la morfología de la dentadura del Gliptodonte se conoce que se alimentaba de hierbas y de tallos fibrosos.

11. Imagine una red trófica de hace 20 millones de años, el Gliptodonte ocuparía el eslabón de:

- productor.
- consumidor primario.
- consumidor secundario.
- descomponedor.

Actualmente los huesos de las extremidades anteriores de los organismos nos permiten inferir orígenes comunes de los seres vivos y determinar lejanías entre ellos.

12. Si consideramos las extremidades delanteras de los Gliptodontes, podemos determinar que es una estructura análoga con respecto:

- a la pata de una abeja.
- a la pata delantera de un caballo.
- al ala de un pato.
- a la aleta de un delfín.



Figura 3. Gliptodonte hace 20 millones de años.

13. Hace 20 millones de años, los gliptodontes habitaban las pampas argentinas. Poseían reproducción sexual, ello implica que:

- los individuos se multiplican a partir de células con número completo de cromosomas.
- la descendencia no presenta variabilidad.
- los individuos producen gametos con la mitad del número de cromosomas.
- la descendencia es ovípara.

14. Los Gliptodontes son organismos heterótrofos como todos los animales. Esto significa que obtienen su alimento a través:

- del proceso de fotosíntesis.
- del procesamiento de sustancias inorgánicas.
- de la incorporación de sustancias orgánicas.
- del procesamiento de sustancias orgánicas e inorgánicas.

15. Considere que una pequeña fracción de una población de Gliptodonte en Argentina, de hace 20 millones de años, quedó aislada del resto de la población y al reproducirse estableció una nueva población con características génicas específicas. Se puede afirmar que se hubiese producido un proceso de microevolución, específicamente de:

- cuello de botella.
- inmigración.
- emigración.
- efecto fundador.

Organizan:



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



Centro de Estudios del Patrimonio
Cultural del Reino y Adherentes
Secretaría Académica - UNCuyo

Auspicia:



Auspicia y financian:



Ministerio de Educación y Deportes
Presidencia de la Nación



Olimpiada Argentina
de Ciencias Junior

HOJA DE RESPUESTA OPCIÓN MÚLTIPLE

NOMBRE Y APELLIDO	
ESCUELA	
PROVINCIA	

Nº	RESPUESTA			
	a	b	c	d
1	a	b	c	d
2	a	b	c	d
3	a	b	c	d
4	a	b	c	d
5	a	b	c	d
6	a	b	c	d
7	a	b	c	d
8	a	b	c	d
9	a	b	c	d
10	a	b	c	d
11	a	b	c	d
12	a	b	c	d
13	a	b	c	d
14	a	b	c	d
15	a	b	c	d