

TEST DI AMMISSIONE A VETERINARIA 2019/2020

Risposte commentate

Cultura generale

1. Quale dei seguenti romanzi appartiene alla letteratura russa?

- A) Il rosso e il nero
- B) Cent'anni di solitudine
- C) I vecchi e i giovani
- D) Guerra e pace
- E) I miserabili

Il rosso e il nero è un romanzo dello scrittore francese Stendhal del 1830.

Cent'anni di solitudine è un romanzo del 1967 del Premio Nobel colombiano Gabriel García Márquez.

I vecchi e i giovani è un romanzo dello scrittore siciliano Luigi Pirandello.

I miserabili è un romanzo francese di Victor Hugo, pubblicato nel 1862.

La risposta giusta è quindi Guerra e pace, romanzo storico di Lev Tolstoj, scritto tra il 1863 e il 1869.

La risposta corretta è la D

2. Chi ha scritto La Gerusalemme liberata?

- A) Ariosto
- B) Bembo
- C) Boiardo
- D) Boccaccio
- E) Tasso

La Gerusalemme liberata è il maggiore poema eroico di Torquato Tasso e la prima edizione risale al 1581.

La risposta corretta è la E

3. Chi era a gennaio 2019 il segretario generale delle Nazioni Unite?

- A) Ban Ki Moon
- B) Kofi Annan
- C) Donald J. Trump
- D) Christine Lagarde
- E) António Guterres

Ban Ki Moon è un politico, diplomatico e alto ufficiale delle Nazioni Unite sudcoreano, segretario generale delle Nazioni Unite dal 2007 al 2016.

Kofi Annan è stato il settimo segretario generale delle Nazioni Unite, dal 1997 al 2006.

Donald J. Trump è l'attuale Presidente degli Stati Uniti d'America e nel 2001 ha acquisito la Trump World Tower, un grattacielo residenziale di settantadue piani nel quartiere delle Nazioni Unite. Ma non ha mai ricoperto il ruolo di segretario generale.

Christine Lagarde, il 2 luglio 2019 è stata designata dal Consiglio Europeo a succedere a Mario Draghi alla Presidenza della Banca Centrale Europea, carica che assumerà il 1º novembre 2019, ma anche lei non ha mai ricoperto il ruolo di segretario generale delle Nazioni Unite.
António Guterres è un politico, diplomatico portoghese, attuale segretario generale delle Nazioni Unite.

La risposta corretta è la E

4. Quale dei seguenti Stati non appartiene all'U.R.S.S.?

- A) Kosovo
- B) Moldavia
- C) Georgia
- D) Armenia
- E) Lituania

Dei cinque Stati indicati l'unico non appartenente all'U.R.S.S. è il Kosovo che ha fatto parte della Repubblica Socialista Federale di Jugoslavia e dopo la guerra si è autoproclamato indipendente dalla Serbia il 17 febbraio 2008.

La risposta corretta è la A

5. "Tecnica pittorica che consiste nello stendere colori diluiti in acqua su uno strato di intonaco fresco che, asciugandosi, forma una superficie dura e compatta che fissa il colore".

A quale tecnica si riferisce la precedente definizione?

- A) Affresco
- B) Graffito
- C) Gouache
- D) Acquerello
- E) Calcografia

Dal sito www.treccani.it:

"affresco: Tecnica pittorica consistente nello stendere colori diluiti con acqua su uno strato di intonaco fresco che, asciugandosi, forma una superficie dura e compatta che fissa il colore."

"graffito: Tecnica di realizzazione della superficie di un corpo duro (pietra, metallo, osso, intonaco ecc.) e, per estensione, il disegno stesso."

"gouache: Forma francese con cui è spesso indicata, anche in contesti italiani, la pittura a guazzo (sia come tecnica sia come dipinto)."

"acquerello: Tecnica di pittura che usa pigmenti temperati con gomma, solubili in acqua, eseguita generalmente su carta. Questo tipo di pittura si diffuse soprattutto in Inghilterra nella seconda metà del 18° secolo."

"calcografia: Procedimento di stampa che usa matrici di rame incise in incavo."

La risposta corretta è la A

6. **Quale fra le seguenti coppie è formata da città che sono state entrambe capitali d'Italia dopo il 1861?**
- A) Firenze – Milano
 - B) Napoli – Torino
 - C) Bologna – Napoli
 - D) Bologna – Milano
 - E) Firenze – Torino

La città di Firenze fu capitale del Regno d'Italia per un breve periodo di sei anni, dal 3 febbraio 1865 al 30 giugno 1871. Torino fu la prima capitale del Regno d'Italia dal 1861 al 1865. Milano, Napoli e Bologna non hanno invece avuto questo privilegio.

La risposta corretta è la E

7. **Quale canale o stretto mette in comunicazione tra loro il Mar Mediterraneo e il Mar Rosso?**
- A) Stretto del Bosforo
 - B) Canale di Corinto
 - C) Canale di Suez
 - D) Stretto dei Dardanelli
 - E) Stretto di Gibilterra

Lo Stretto del Bosforo unisce il Mar Nero al Mare di Marmara.
Il Canale di Corinto è un canale artificiale che collega il Golfo di Corinto con il mar Egeo.
Il Canale di Suez è un canale artificiale che permette la navigazione tra Porto Said sul mar Mediterraneo e Suez sul Mar Rosso. È quindi questa la risposta giusta.
Lo Stretto dei Dardanelli collega il mar di Marmara all'Egeo.
E infine lo Stretto di Gibilterra che mette in comunicazione l'oceano Atlantico e il mar Mediterraneo.

La risposta corretta è la C

8. **“La donna lavoratrice ha gli stessi diritti e, a parità di lavoro, le stesse retribuzioni che spettano al lavoratore. Le condizioni di lavoro devono consentire l'adempimento della sua essenziale funzione familiare e assicurare alla madre e al bambino una speciale adeguata protezione”.**
Da quale testo è tratto questo brano?
- A) Statuto dei lavoratori
 - B) Contratto collettivo nazionale di lavoro
 - C) Costituzione della Repubblica Italiana
 - D) Il Capitale di Karl Marx
 - E) Principi di economia politica dell'economista britannico John Stuart Mill

La risposta corretta è la C perché si tratta dell'art. 37 della Costituzione della Repubblica Italiana.

La risposta corretta è la C

9. Chi è l'autore dell'opera lirica "Aida"?

- A) Giuseppe Verdi
- B) Gaetano Donizetti
- C) Gioacchino Rossini
- D) Vincenzo Bellini
- E) Amilcare Ponchielli

L'Aida è un'opera in quattro atti rappresentata per la prima volta al Cairo il 24 dicembre 1871, di Giuseppe Verdi.

La risposta corretta è la A

10. Quale delle seguenti coppie è formata da vittime delle Brigate Rosse?

- A) Paolo Borsellino e Aldo Moro
- B) Aldo Moro e Walter Tobagi
- C) Giovanni Falcone e Aldo Moro
- D) Paolo Borsellino e Giovanni Falcone
- E) Giovanni Falcone e Walter Tobagi

Giovanni Falcone e Paolo Borsellino furono uccisi dalla Mafia nel 1992, a 57 giorni di distanza. Aldo Moro fu rapito il 16 marzo 1978 e assassinato il 9 maggio successivo dalle Brigate Rosse. Walter Tobagi è stato un giornalista, scrittore e accademico italiano e fu assassinato in un attentato terroristico perpetrato dalla Brigata XXVIII marzo nel 1980. La risposta giusta è quindi Aldo Moro e Walter Tobagi.

La risposta corretta è la B

11. Quale famoso personaggio lottò duramente contro l'apartheid nel Paese di cui successivamente divenne Capo di Stato?

- A) Martin Luther King
- B) Mahatma Gandhi
- C) Nelson Mandela
- D) Malcolm X
- E) Ernesto "Che" Guevara

L'apartheid era la politica di segregazione razziale istituita nel 1948 dal governo di etnia bianca del Sudafrica, e rimasta in vigore fino al 1991. Nelson Mandela è stato un politico e attivista sudafricano e dopo anni di opposizione e detenzione è stato nominato presidente del Sudafrica dal 1994 al 1999. Martin Luther King è stato un pastore protestante, politico e attivista statunitense, leader del movimento per i diritti civili degli afroamericani. Mahatma Gandhi è stato un politico, filosofo e avvocato indiano. Malcolm X è stato un politico statunitense, attivista per i diritti umani e leader nella lotta degli afroamericani. Ernesto "Che" Guevara è stato un rivoluzionario, guerrigliero, scrittore e medico argentino che ebbe un importante ruolo nella Rivoluzione cubana.

La risposta corretta è la C

12. Il 1978 è ricordato come l'anno dei tre papi. Quali?

- A) Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II – Benedetto XVI
- B) Paolo VI – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II
- C) Giovanni XXIII – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II
- D) Giovanni XXIII – Paolo VI – Giovanni Paolo I
- E) Pio XII – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II

Giovanni Paolo I eletto papa il 26 agosto 1978, si insediò il 3 settembre 1978 e finì il suo pontificato il 28 settembre 1978.

Giovanni Paolo II è stato il 264° papa della Chiesa cattolica, fu eletto papa il 16 ottobre 1978 e il suo pontificato durò fino al 2 aprile 2005.

Benedetto XVI, eletto il 19 aprile 2005 decise di rinunciare alla sua carica il 28 febbraio 2013.

Paolo VI fu il 262° papa della Chiesa cattolica a partire dal 21 giugno 1963 e fino alla morte, il 6 agosto 1978.

Giovanni XXIII fu pontefice dal 4 novembre 1958 al 3 giugno 1963.

E infine Pio XII, il 260° papa della Chiesa cattolica dal 2 marzo 1939 al 9 ottobre 1958.

La risposta corretta è quindi Paolo VI – Giovanni Paolo I – Giovanni Paolo II.

La risposta corretta è la B

Logica

13. Uno dei seguenti abbinamenti non è coerente con gli altri. Quale?

- A) Grossolano – incolto
- B) Fine – acuto
- C) Sacro – divino
- D) Gelido – entusiasta
- E) Alto – nobile



Per riuscire a stabilire quale abbinamento sia anomalo rispetto agli altri è necessario individuare il legame che accomuna le altre coppie di termini. Se *fine* ed *acuto* sono tra loro sinonimi (così come *sacro* e *divino*), non si può dire altrettanto delle altre coppie di parole. Tuttavia si può notare che *alto* e *nobile* appartengono allo stesso campo semantico – hanno cioè una stretta relazione di significato – così come i termini *grossolano* e *incolto*.

Al contrario, gelido ed entusiasta non hanno alcunché in comune e quindi è questa la coppia di termini non coerente con le altre.

La risposta corretta è la D

14. La giunta del comune dove abita Alice ha deciso di aggiornare i numeri civici di via Roma dove abita Alice. Se nella via si devono numerare i 100 ingressi da 1 a 100, quanti 5 dovrà usare l'addetto alla numerazione?
- A) 11
 - B) 19
 - C) 10
 - D) 20
 - E) 12



Il quesito ci chiede, di fatto, di sapere quanti 5 sono necessari per scrivere i numeri da 1 a 100.

Il 5 potrà comparire nel campo delle unità e in quello delle decine:

_ nel primo caso ce ne sono uno per ogni decina (5/15/25/... fino a 95), quindi 10;

_ nel secondo caso c'è un 5 per ogni numero tra 50 e 59, quindi 10.

Si noti infine che il numero 55 è composto da due 5, uno dei quali (l'unità) è stato conteggiato nel primo punto, l'altro (la decina) nel secondo.

In totale i 5 presenti sono quindi $10+10=20$.

La risposta corretta è la D

15. In un sacchetto ci sono 80 fra biglie rosse, gialle e blu. Se ogni volta che dal sacchetto Tommaso prende 56 biglie trova sempre almeno una biglia rossa fra di esse, qual è il numero minimo di biglie rosse nel sacchetto?
- A) 56
 - B) 25
 - C) 55
 - D) 24
 - E) 26



Dai dati forniti dal testo non è possibile individuare con esattezza il numero di biglie rosse (né gialle o blu):

dobbiamo infatti stabilirne il numero minimo. Se ce ne fosse solo una, allora pescandone 56 Tommaso potrebbe non pescarla, e la stessa cosa potrebbe accadere se fossero solo 2 o 3. Il numero minimo di palline rosse è quello tale che Tommaso *non* possa *non* pescarne almeno una se ne prende 56, il caso cioè in cui dopo 55 palline (sappiamo che tra le 56 ce n'è almeno una) rimangono *solo* palline rosse.

Il numero minimo di palline rosse è quindi $80-55=25$.

La risposta corretta è la B

16. Nicolò, Tommaso e Michele frequentano la stessa palestra e, negli spogliatoi, occupano sempre gli armadietti di una stessa fila, composta da cinque armadietti ciascuno contrassegnato da una lettera dalla A alla E. Sapendo che Tommaso e Michele usano sempre due armadietti vicini mentre Nicolò lascia sempre almeno un armadietto di distanza fra il suo e quello degli altri due, in quanti modi i tre possono occupare gli armadietti di una fila?

- A) 4
- B) 8
- C) 6
- D) 16
- E) 12



Indichiamo per semplicità ogni armadietto occupato da una persona con la relativa iniziale e ogni armadietto vuoto con un trattino.

Le configurazioni che rispecchiano le condizioni descritte sono le seguenti:

1. T M _ N _
2. T M _ _ N
3. _ T M _ N
4. N _ T M _
5. N _ _ T M
6. _ N _ T M

a cui si aggiungono le analoghe 6 che si ottengono invertendo T con M.

I modi in cui i tre possono occupare gli armadietti sono quindi 12.

Si noti che in questi casi occorre essere certi di elencare tutti i possibili casi: per far ciò conviene (ad esempio) stabilire in quale coppia di armadietti inserire il "blocco" TM e dove di conseguenza N. Nel nostro elenco abbiamo inserito TM nei primi due armadietti (caso 1. e 2.), nel secondo-terzo (caso 3.) e terzo-quarto (caso 4.) e infine negli ultimi due (casi 5. e 6.).

Nel primo e nell'ultimo caso N può trovarsi in due posti diversi (a distanza di uno o due armadietti dal blocco TM) mentre nei due casi centrali la posizione di N è vincolata a un unico armadietto.

La risposta corretta è la E

17. Quale tra le parole ABCDE condivide una proprietà di significato con tutte le parole 1, 2 e 3?

1. Irlandese

2. Cipriota

3. Islandese

- A) Maltese
- B) Spagnolo
- C) Francese
- D) Italiano
- E) Turco



In esercizi come questo non sempre è univoca la relazione esistente tra le parole fornite.

Tra le possibili interpretazioni, in questo caso le tre parole indicano gli abitanti di altrettante isole, quindi in questa accezione solo *maltese* rispecchia la stessa condizione.

La risposta corretta è la A

18. Alice ha 17 pentole fra tegami, casseruole, teglie e wok. Sapendo che il numero di tegami supera di due il numero delle casseruole, che il numero di teglie supera di tre il numero di wok e che Alice possiede almeno un wok e che il numero di wok è inferiore al numero di casseruole, qual è il numero minimo di tegami che possiede Alice?

- A) 7
- B) 3
- C) 6
- D) 4
- E) 5



Se indichiamo con la rispettiva iniziale ciascuna tipologia di pentole possedute da Alice (con l'unica eccezione di *teglie*, che indicheremo con la lettera E), abbiamo che

$$T + C + E + W = 17 \quad (i)$$

Sappiamo inoltre che:

- (ii) $T = C + 2$
- (iii) $E = W + 3$
- (iv) $W \geq 1$
- (v) $W < C$

Riportando (ii) e (iii) in (i) abbiamo che

$$C + 2 + C + W + 3 + W = 17$$

da cui $2C + 2W = 12$ ovvero $C + W = 6$.

Per scoprire il valore minimo di T dobbiamo concentrarci su C: poiché per la condizione (v) C deve essere maggiore di W e per la (iv) W è come minimo 1, allora C può assumere solo i valori $C = 4$ o $C = 5$.

Il valore minimo di $T = C + 2$ si raggiunge quindi per $C = 4$ e quindi $T = 6$.

La risposta corretta è la C

19. Dalle premesse: solo le persone in buona salute possono donare il sangue, Michele è un donatore di sangue mentre suo fratello Nicolò non lo è, quale delle seguenti deduzioni è vera?

- A) Michele gode di buona salute
- B) Nicolò non gode di buona salute
- C) Michele gode di buona salute mentre Nicolò non gode di buona salute
- D) Michele e Nicolò non godono di buona salute
- E) Nicolò gode di buona salute



Dalla premessa "solo le persone in buona salute possono donare il sangue" si può dedurre che:

1. se non sei in buona salute non puoi donare sangue
2. se doni sangue allora sei in buona salute.

Ma noi sappiamo che Michele è un donatore di sangue quindi per la 2. sappiamo anche Michele è in buona salute (risposta **A**).

Si noti inoltre che di Nicolò sappiamo che non è un donatore di sangue, ma da questo non possiamo dedurre nulla sulle sue condizioni di salute, il che ci porta a escludere tutte le altre alternative.

La risposta corretta è la A

20. Le tavole di verità sono tabelle usate nella logica per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata proposizione è vera o falsa. Le tavole di verità dell'implicazione congiunzione (\Rightarrow), della doppia implicazione (\Leftrightarrow) e della negazione non (\neg) sono rispettivamente

A	B	$A \Rightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

A	B	$A \Leftrightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

A	$\neg A$
V	F
F	V

Qual è la tavola di verità della proposizione P: $(\neg A \Leftrightarrow B) \Rightarrow A$?

A	B	P
V	V	F
V	F	F
F	V	F
F	F	V

A	B	P
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

A	B	P
V	V	F
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A	B	P
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	V

A	B	P
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	F



Per realizzare la tavola di verità della proposizione P: $(\neg A \Leftrightarrow B) \Rightarrow A$ è necessario procedere a step. Innanzitutto occorre partire dalla negazione di A, poi dagli operatori "interni" (quelli dentro alle parentesi) per poi procedere fino a quelli più esterni (analogamente a quanto facciamo nel caso di una sequenza di operazioni matematiche):

1. partiamo quindi dalla tavola di $\neg A$;
2. quindi procediamo con la tavola di $\neg A \Leftrightarrow B$ (chiamiamo il risultato di questo C);

3. infine, realizziamo la tavola di $C \Rightarrow A$ (ovvero P).

In grigio sono evidenziate le colonne necessarie per il calcolo dell'ultima colonna.

1. La tavola di $\neg A$ si ottiene a partire dalla colonna di A e ricordando che $\neg A$ è vero quando A è falso e viceversa.

A	B	$\neg A$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

2. ricordiamo che la doppia implicazione di due valori è vera quando i due valori sono entrambi veri o entrambi falsi, falsa altrimenti.

A	B	$\neg A$	C: $\neg A \Leftrightarrow B$
V	V	F	F
V	F	F	V
F	V	V	V
F	F	V	F

3. ricordiamo che l'implicazione $C \Rightarrow A$ è sempre vera tranne nei casi in cui C è vero e A è falso, cosa che accade nella terza riga.

A	B	C	P: $C \Rightarrow A$
V	V	F	V
V	F	V	V
F	V	V	F
F	V	F	V

La risposta corretta è la D

Brano 1

Leggere il brano e rispondere a ogni quesito solo in base alle informazioni contenute (esplicitamente o implicitamente) nel brano e non in base a quanto il candidato eventualmente conosca sull'argomento.

C'È UNA CORRELAZIONE TRA CIBI ULTRA-TRASFORMATI E MALATTIE CARDIOVASCOLARI

Prodotti da forno, snack, cereali zuccherati, piatti pronti, zuppe disidratate, bevande frizzanti, carne e pesce ricostituiti: tutti questi cibi hanno in comune il fatto di aver subito un'elaborata trasformazione industriale, che comprende diversi processi tra cui cottura al forno, frittura, idrolisi, idrogenazione, nonché l'uso di uno o più additivi, tra cui conservanti, dolcificanti, esaltatori di sapidità, aromi e coloranti.

Secondo una classificazione elaborata dal team del ricercatore brasiliano Carlos Monteiro - che però è ancora materia di discussione - si tratta di cibi "ultra-trasformati", che in alcuni Paesi rappresentano il 25-60 per cento dell'introito calorico delle persone, e sono già stati citati in alcuni lavori per i loro possibili effetti nocivi sulla salute: favorirebbero infatti condizioni fisiche quali l'obesità, l'ipertensione e l'eccesso di colesterolo, fino ad aumentare il rischio di alcuni tipi di tumori.

Ora due ampi studi pubblicati sul "British Medical Journal" hanno documentato una correlazione tra il consumo di cibi ultra-trasformati e il rischio di patologie cardiovascolari e cerebrovascolari, nonché con il rischio di morte.

Nel primo studio, Bernard Srour dell'Université Paris Cité, in Francia, e colleghi hanno verificato la possibile correlazione tra gli alimenti ultra-trasformati e il rischio di malattie cardiovascolari e cerebrovascolari, analizzando i dati di più di 105.000 adulti francesi, per un quinto circa di sesso maschile, con un'età media di 43 anni. I soggetti coinvolti, seguiti per un massimo di 10 anni, hanno risposto a una serie di questionari sulle proprie abitudini alimentari e in particolare sul consumo di circa 3300 diversi cibi.

Gli autori hanno suddiviso i cibi in tre categorie in base al grado di elaborazione. Dall'analisi dei dati è emerso che un incremento del 10 per cento della proporzione di cibi ultra-trasformati era correlato a un aumento di malattie cardiovascolari nel loro complesso, malattie coronariche e malattie cerebrovascolari del 12, 13 e 11 per cento rispettivamente. Inoltre, i cibi non trasformati o con una trasformazione minima erano correlati al minor grado di rischi per la salute.

Nel secondo studio, Maira Bes-Rastrollo dell'Università della Navarra a Pamplona, in Spagna, e colleghi hanno valutato la possibile correlazione tra i cibi ultra-trasformati e il rischio di morte per qualunque causa, analizzando i dati di 19.899 soggetti laureati di età media di 38 anni che hanno risposto a un questionario dietetico di 136 domande. Anche in questo caso, gli autori hanno suddiviso i cibi in base al grado di trasformazione, e hanno seguito per 10 anni i soggetti coinvolti.

I risultati mostrano che il maggiore consumo di alimenti ultra-trasformati, cioè con più di quattro razioni al giorno, era associato a un incremento del rischio di morte per qualsiasi causa del 62 per cento rispetto al livello di consumo inferiore (meno di due razioni al giorno). Per ogni ulteriore razione di cibi ultra-trasformati, il rischio di morte aumentava del 18 per cento.

(brano tratto da Le Scienze 31 maggio 2019)

21. Dalla lettura del brano si possono dedurre le seguenti affermazioni:

P₁ Il consumo di alimenti ultra-trasformati è oggi la principale causa di malattie cardiovascolari.

P₂ Chi consuma cibo industriale ha il 62% di probabilità in più di morire per malattie cardiovascolari di chi non consuma cibo industriale.

P₃ Lo studio di Bernard Srour dell'Université Paris Cité suggerisce che il maggior consumo di alimenti non trasformati o con trasformazioni minime corrisponda a minori rischi per la salute.

Quale/i delle precedenti deduzioni è/sono corretta/e?

- A) Solo P₃
- B) P₂ e P₃
- C) P₁ e P₃
- D) Tutte
- E) P₁ e P₂



Analizziamo le tre affermazioni una ad una.

P₁. Il testo riporta i risultati di due studi che indagano la correlazione tra il consumo di cibi ultra-trasformati e il rischio di patologie cardiovascolari (e cerebrovascolari, nonché rischio di morte). Sebbene entrambi evidenzino preoccupanti correlazioni, nessuno di questi afferma che il consumo di quegli alimenti sia la *principale causa* di malattie cardiovascolari;

P₂. Come evidenziato nell'ultimo paragrafo del testo, l'aumento del 62% della probabilità di morire è causato non dal generico aumento dei consumi di cibo industriale ma di "*più di quattro razioni al giorno*" di quei cibi che hanno "*subito un'elaborata trasformazione industriale*";

P₃. Lo studio di Bernard Srour afferma proprio che "*i cibi non trasformati o con una trasformazione minima erano correlati al minor grado di rischi per la salute*".

Delle tre affermazioni è quindi corretta solo l'ultima.

La risposta corretta è la A

22. Dalla lettura del brano si possono dedurre le seguenti affermazioni:

P₁ Ogni razione di cibo ultra-trasformato ingerita aumenta del 18% il rischio di morte.

P₂ In alcuni Paesi, gli alimenti ultra-trasformati rappresentano dal 25% al 60% dell'alimentazione umana.

P₃ La principale causa di patologie cerebrovascolari è in alcuni Paesi il consumo di cibi ultra-trasformati.

Quale/i delle precedenti deduzioni è/sono corretta/e?

- A) Solo P₁
- B) Solo P₃
- C) P₁ e P₃
- D) P₂ e P₃
- E) Nessuna



Analizziamo le tre affermazioni una ad una.

P₁. Fortunatamente non è vero che ogni razione di cibo ultra-trasformato aumenta del 18% il rischio di morte: quell'aumento è dovuto (stando ai risultati del secondo studio) ad "*ogni ulteriore razione di cibi ultra-trasformati*", intendendo il numero di razioni *giornaliere*. Inoltre, l'aumento del 18% si riferisce a ogni *ulteriore* razione successiva alla quarta giornaliera.

P₂. Nel secondo paragrafo del testo si afferma che i cibi ultra-trasformati "*in alcuni Paesi rappresentano il 25-60 per cento dell'introito calorico delle persone*", non dell'alimentazione umana;

P₃. Analogamente a quanto affermato nel punto P₁ della domanda precedente, il testo riporta i risultati di due studi che indagano la correlazione tra il consumo di cibi ultra-trasformati e il rischio di patologie cardiovascolari (e cerebrovascolari, nonché rischio di morte). Sebbene entrambi evidenzino preoccupanti correlazioni, nessuno di questi afferma che il consumo di quegli alimenti sia la *principale causa* di malattie cardiovascolari.

Tutte e le tre affermazioni sono quindi da considerarsi scorrette.

La risposta corretta è la E

Chimica

23. Zolfo e ferro reagiscono completamente con un rapporto in peso di 1:1,74 e producono solfuro di ferro (II) (FeS). Che cosa succede mettendo a reagire 0,5 g di zolfo con 1,74 g di ferro?

- A) Si ottengono 1,37 g di FeS e 0,87 g di zolfo non reagiscono
- B) Si ottengono 1,37 g di FeS e 0,87 g di ferro non reagiscono
- C) Ferro e zolfo non reagiscono
- D) Si ottengono 2,24 g FeS₂
- E) Si ottengono 2,24 g di FeS

★★

In base ai rapporti indicati 1,74 g di ferro necessitano di 1 g di zolfo per reagire completamente. Dal momento che abbiamo solo 0,5 g di zolfo (la metà di quanto necessario), soltanto la metà del ferro reagirà, cioè $1,74/2=0,87$ g. I restanti 0,87 g di ferro rimarranno come eccesso e non reagiranno. Dal momento che reagiscono 0,5 g di zolfo + 0,87 g di ferro, per la legge della conservazione della massa (di Lavoisier) si produrranno $0,50+0,87=1,37$ g di FeS.

La risposta corretta è la B

24. Quale delle seguenti equazioni è corretta per un gas che ha massa m e massa molare M?

- A) $pV = MRT/m$
- B) $pV = mRT/M$
- C) $p/V = mRT/M$
- D) $p/V = MRT/m$
- E) $pV = m/MRT$

★★

La legge dei gas perfetti è $PV=nRT$. In questo quesito, tuttavia, bisogna sviluppare la definizione di n, cioè del numero di moli di particelle. In base alla definizione $n=m/M$, cioè il rapporto tra la massa di gas in grammi e la massa molare, qua indicata con M (espressa in g/mol). Sostituendo n con m/M si ottiene dunque $PV=mRT/M$.

La risposta corretta è la B

25. "Se più elettroni occupano orbitali degeneri, essi si distribuiscono con spin paralleli, sul numero massimo possibile di tali orbitali".

Quest'affermazione è nota come:

- A) principio di esclusione di Pauli
- B) principio di Aufbau

- C) modello di Bohr
- D) regola di Hund
- E) regola dell'ottetto



In un atomo, quando si hanno a disposizione più orbitale con la stessa energia (detti degeneri), gli elettroni si dispongono preferenzialmente uno per ogni orbitale con spin parallelo in base alle regola di Hund.

La risposta corretta è la D

26. Quale delle seguenti serie di numeri quantici riferite a un elettrone è possibile?

- A) $n = 4; l = 2; m = -2; m_s = +1/2$
- B) $n = 3; l = 3; m = +2; m_s = +1/2$
- C) $n = 4; l = 1; m = -2; m_s = -1/2$
- D) $n = 2; l = 2; m = -2; m_s = -1/2$
- E) $n = 3; l = 0; m = 1; m_s = +1/2$



Il numero quantico principale n può assumere un qualunque valore intero da 1 in poi (anche se gli elementi esistenti spaziano solo da 1 a 7), mentre il numero quantico secondario l , che determina la forma dell'orbitale, può variare solo da 0 fino a $n-1$. Il numero quantico magnetico m , che determina l'orientazione dell'orbitale, può invece variare da $-l$ a $+l$. Infine, il numero quantico di spin m_s (che indica il verso di rotazione dell'elettrone su se stesso) può assumere soltanto i valori $+1/2$ e $-1/2$. L'unica sequenza che rispetta queste regole è $n=4; l=2$ (perché poteva essere 0,1,2 o 3); $m=-2$ (perché poteva essere -2,-1,0,+1,+2) e $m_s=+1/2$.

La risposta corretta è la A

27. Considerando gli elementi della tavola periodica, a partire dal secondo periodo, quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) I metalli alcalino-terrosi hanno energia di seconda ionizzazione minore di quella di prima ionizzazione
- B) I gas nobili hanno raggio atomico minore di quello del metallo alcalino dello stesso periodo
- C) Il carattere metallico diminuisce in ogni gruppo procedendo dall'alto verso il basso
- D) I semimetalli sono elementi di transizione
- E) L'elettronegatività è la variazione di energia potenziale dovuta all'aggiunta di un elettrone a un atomo neutro



Il raggio atomico diminuisce lungo un periodo andando da sinistra (metalli alcalini) verso destra (gas nobili) perché all'aumentare della carica del nucleo (numero di protoni via via crescente) gli elettroni del livello energetico più esterno sono progressivamente attratti maggiormente dal nucleo. La risposta B quindi è corretta. Si noti che gli elementi di transizione sono tutti metalli e non semimetalli, che l'elettronegatività è legata alla perdita e non all'aggiunta di elettroni, che l'energia di seconda ionizzazione è sempre maggiore di quella di prima ionizzazione e che il carattere metallico in generale aumenta scendendo in un gruppo e non diminuisce.

La risposta corretta è la B

28. Nel legame metallico:

- A) ioni positivi e negativi si attraggono reciprocamente
 - B) ioni positivi e negativi sono circondati da elettroni di valenza delocalizzati
 - C) atomi neutri si attraggono reciprocamente
 - D) strati di ioni positivi si alternano a strati di ioni negativi
 - E) ioni positivi sono circondati da elettroni di valenza delocalizzati
-



Un metallo allo stato solido è rappresentato da un reticolo cristallino geometricamente ordinato di ioni positivi (cationi) che hanno perso alcuni elettroni dal livello più esterno. Tali elettroni, detti di valenza, sono liberi di muoversi nel reticolo cristallino e sono dunque delocalizzati all'interno di quest'ultimo. Sono proprio questi elettroni delocalizzati (che si comportano come un gas, detto gas di Fermi) i responsabili della buona conducibilità elettrica e termica dei metalli.

La risposta corretta è la E

29. Quale tra i seguenti composti è un idruro?

- A) HBr
 - B) HCN
 - C) $Mg(OH)_2$
 - D) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
 - E) CaH_2
-



Gli idruri sono composti binari, tipicamente tra un metallo e l'H, con un legame ionico dove l'idrogeno ha numero di ossidazione -1. Quindi sicuramente CaH_2 risponde a questi requisiti (idruro di calcio). Esistono anche alcuni idruri covalenti come NH_3 , PH_3 e AsH_3 dove H ha numero di ossidazione +1, ma non compaiono tra le risposte e quindi non vanno considerati in questo esercizio. Notare che HBr e HCN sono idracidi e non idruri.

La risposta corretta è la E

30. Dalla reazione di quale delle seguenti coppie di sostanze si ottiene come prodotto un sale?

- A) Al + O₂
- B) CaO + H₂O
- C) Li₂O + CO₂
- D) Li + H₂O
- E) FeO + K

★★★★

Una reazione non "classica". In genere un sale si forma in una reazione di neutralizzazione tra un acido e una base. Nessuna delle reazioni proposte tuttavia è di questo tipo. Si può ottenere un sale anche per reazione di un ossido metallico con un ossido non metallico (anidride). La risposta corretta è dunque Li₂O + CO₂ che danno Li₂CO₃, carbonato di calcio. Un ragionamento alternativo per giungere alla risposta è ricordare che in ogni sale inorganico deve essere presente una componente metallica e una non metallica. L'unica reazione che comprende un elemento metallico e uno non metallico è la C.

La risposta corretta è la C

31. Secondo la reazione $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ quale volume di O₂ viene prodotto a STP dalla decomposizione di 0,4 mol di KClO₃?

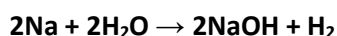
- A) 33,6 L
- B) 0,6 L
- C) 22,4 L
- D) 13,4 L
- E) 11,2 L

★★★

La reazione è già bilanciata. Occorre ricordare che in condizioni standard (STP, cioè 0 °C e 1 atm) ogni mole di gas, indipendentemente dal tipo di gas, occupa un volume di 22,4 litri. Dai coefficienti del bilanciamento si vede che il rapporto tra le moli di KClO₃ e O₂ è 2:3, cioè le moli di O₂ sono 3/2 delle moli di KClO₃, quindi 3/2 di 0,4 = 0,6 moli di O₂. Il volume prodotto sarà allora 0,6 · 22,4 = 13,4 litri circa.

La risposta corretta è la D

32. Quanti grammi di H₂O reagiscono completamente con 1 mole di Na (M = 23 g/mol) secondo la reazione:



- A) 18
- B) 23
- C) 1
- D) 2
- E) 36

★★★

La reazione è già correttamente bilanciata. I coefficienti stechiometrici dicono quindi che il rapporto tra le moli di Na e di H₂O è 2:2, cioè che il numero di moli di Na e di H₂O sono uguali. Reagirà quindi 1 mole di H₂O. Dal momento che la massa molare dell'H₂O è 18 g/mol, reagiranno 18 g di H₂O. Il dato della massa molare del Na è quindi inutile.

La risposta corretta è la A

33. I Quale tra le seguenti affermazioni riferite alla solubilità NON è corretta?

- A) La solubilità dei gas nei liquidi generalmente aumenta all'aumentare della temperatura
 - B) La solubilità di alcuni solidi nei liquidi diminuisce all'aumentare della temperatura
 - C) In acqua a 20 °C la solubilità di CO₂ è maggiore di quella di O₂
 - D) La solubilità di una sostanza in un solvente si riferisce alla soluzione satura
 - E) In acqua a 20 °C la solubilità di N₂ è minore di quella di O₂
-



La solubilità di un gas in un liquido di norma aumenta al diminuire della temperatura e non al suo aumentare. Infatti, nelle bevande gassate l'anidride carbonica si scioglie meglio a bassa temperatura, mentre ad alta temperatura le bevande tendono a sgasarsi rapidamente. Si noti che di norma la solubilità di un solido in un liquido aumenta all'aumentare della temperatura, nonostante ciò la risposta B non è quella corretta perché nel caso particolare di solidi che danno luogo a reazioni esotermiche nel liquido (come l'idrossido di potassio o di sodio in acqua) l'andamento è inverso.

La risposta corretta è la A

34. In una reazione di decomposizione di N₂O₅(g) la concentrazione iniziale del gas è pari a 0,1200 M. Dopo mezz'ora la concentrazione del gas è scesa a 0,0600 M. Sapendo che la reazione è del primo ordine rispetto a N₂O₅ quale sarà la concentrazione del reagente dopo due ore?

- A) 0,0075 M
 - B) 0,0150 M
 - C) 0,0300 M
 - D) 0,0200 M
 - E) 0,0100 M
-



Con i dati forniti si osserva che in mezz'ora la concentrazione di N₂O₅ è dimezzata (infatti 0,0600 è la metà di 0,1200). La velocità di una reazione chimica è direttamente proporzionale alla concentrazione dei reagenti elevati a una potenza che si ricava sperimentalmente che si chiama "ordine" della reazione. Visto che il quesito dice che la reazione è del primo ordine rispetto a N₂O₅, deduciamo che la relazione è una semplice proporzionalità diretta e quindi la concentrazione di N₂O₅ varia nel tempo in modo lineare, e quindi dimezzerà ogni mezz'ora. Un ulteriore tempo di 2 ore corrisponde a 4 mezz'ore, quindi la concentrazione deve dimezzare 4 volte cioè ridursi a 1/8 di quella iniziale. 1/8 di 0,0600 è 0,0075.

La risposta corretta è la A

35. Quale affermazione riferita alla seguente equazione chimica, che deve essere bilanciata, è corretta?



- A) Si formano 2 moli di Cl_2 per ogni mole di MnO_2
- B) Il cloro si riduce
- C) Sono necessarie 4 moli di HCl per ogni mole di MnO_2
- D) Il manganese è l'agente riducente
- E) È una reazione di dismutazione

★★

Bisogna bilanciare la reazione, ottenendo $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Di conseguenza sono necessarie 4 moli di HCl per ottenere 1 mole di MnCl_2 , come indicato nella risposta C. Si noti che in effetti la reazione è una redox, dove il Cl si ossida passando da -1 in HCl a 0 in Cl_2 , mentre il Mn si riduce (e quindi agisce da ossidante) passando da +4 in MnO_2 a +2 in MnCl_2 . Non è una dismutazione perché non è lo stesso elemento che si ossida e si riduce.

La risposta corretta è la C

36. Quale delle seguenti soluzioni consente di neutralizzare 500 mL di una soluzione di Ca(OH)_2 1 M?

- A) 250 mL di HCl 4 M
- B) 500 mL di H_2SO_4 2 M
- C) 500 mL di HCl 1 M
- D) 250 mL di H_2SO_4 1 M
- E) 250 mL di HCl 2 M

★★

Per avere neutralizzazione deve essere verificata la relazione $N_A V_A = N_B V_B$, dove N_A e N_B rappresentano le concentrazioni normali delle soluzioni acide e basiche rispettivamente e V_A e V_B i loro volumi. La normalità della soluzione di Ca(OH)_2 è 2 N perché la valenza operativa dell'idrossido di calcio è 2 a causa della possibilità di liberare 2 ioni OH^- . $N_B V_B$ è dunque uguale a $2 \cdot 500 = 1000$. Bisogna quindi cercare un abbinamento volume e normalità di una soluzione acida che abbia lo stesso prodotto. La risposta A, 250 ml di HCl 4 M risponde al requisito perché $4 \cdot 250 = 1000$. Si noti che HCl è un acido monoprotico, quindi molarità e normalità coincidono, la soluzione quindi è anche 4 N oltre che 4 M.

La risposta corretta è la A

37. Quale delle seguenti reazioni trasforma un alcol in un acido carbossilico?

- A) Riduzione
- B) Ossidazione
- C) Sostituzione
- D) Addizione
- E) Eliminazione



Gli alcoli primari per ossidazione di trasformano in aldeidi che, a loro volta ossidati, si trasformano in acidi carbossilici.

La risposta corretta è la B

38. Quanti isomeri costituzionali sono possibili nella molecola C_3H_8O ?

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



Bisogna vedere in quanti modi è possibile costruire una molecola organica utilizzando 3 atomi di C, 8 atomi di H e un atomo di O. Saranno isomeri costituzionali (o isomeri di gruppo funzionale) perché la diversa collocazione dell'ossigeno porterà a composti dalla natura chimica diversa, con gruppi funzionali diversi. La prima possibilità è di costruire un alcolo primario $CH_3-CH_2-CH_2-OH$, l'n-propanolo con gruppo funzionale OH terminale. La seconda possibilità è di modificare l'alcolo rendendolo secondario e mettendo il gruppo OH al centro della catena, $CH_3-CHOH-CH_3$, l'iso-propanolo. La terza possibilità è di costruire un etere, $CH_3-CH_2-O-CH_3$, l'etil-metil-etere, con un atomo di O a ponte.

La risposta corretta è la D

Biologia

39. Quale tra le seguenti affermazioni, riguardanti i polisaccaridi, è corretta?

- A) La cellulosa ha prevalentemente funzione di riserva energetica
- B) L'amido è formato prevalentemente da amilopectina, che ha struttura lineare, e da amilosio, che ha struttura ramificata
- C) Dall'idrolisi dell'amilosio si ottengono molecole di glucosio e dall'idrolisi dell'amilopectina si ottengono molecole di fruttosio
- D) L'amilopectina e il glicogeno hanno entrambi una struttura ramificata
- E) Il glicogeno è formato da lunghe catene lineari di molecole di glucosio, unite tra loro mediante legami a idrogeno



I maggiori polisaccaridi sono:

- amilosio e amilopectina che costituiscono l'amido e svolgono una funzione di riserva energetica negli organismi vegetali. Sono entrambi polimeri dell' α -glucosio (elimino la risposta C). L'amilosio è una molecola a struttura lineare mentre l'amilopectina a struttura ramificata (elimino la risposta B).
- Il glicogeno, molecola ramificata in cui i singoli monomeri di α -glucosio sono legati tra loro da legame α -glicosidico (elimino la risposta E) e rappresenta una riserva energetica negli organismi animali.
- La cellulosa, polimero del β -glucosio con funzione strutturale negli organismi vegetali (rappresenta il principale costituente della parete cellulare vegetale) (elimino la risposta A)

La risposta corretta è quindi la D dove appunto si afferma che glicogeno e amilopectina presentano entrambi una struttura ramificata.

La risposta corretta è la D

40. Quale tra le seguenti affermazioni riferite agli α -amminoacidi, è corretta?

- A) Alcuni amminoacidi hanno catene laterali polari, ma nessun amminoacido ha una catena laterale elettricamente carica
- B) Il carbonio α lega sempre quattro atomi o gruppi tutti diversi fra loro
- C) Il legame peptidico unisce in modo covalente le catene laterali di due amminoacidi
- D) La catena laterale dell'asparagina è aromatica
- E) Due molecole di cisteina possono legarsi tra loro mediante formazione di un ponte disolfuro



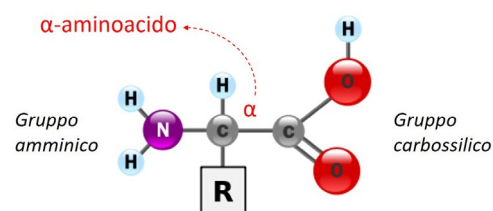
Gli α -amminoacidi sono gli amminoacidi utilizzati per la sintesi proteica negli organismi viventi. Vengono definiti tali perché il gruppo amminico e il gruppo carbossilico sono entrambi legati al C2 che viene definito carbonio α .

Il carbonio α lega, oltre al gruppo amminico $-NH_2$ e al gruppo carbossilico $-COOH$, anche un atomo di idrogeno ($-H$) e una catena laterale (gruppo R), diversa in ogni amminoacido, che è

responsabile delle proprietà specifiche dei singoli amminoacidi. Nel caso dell'amminoacido glicina il gruppo R consiste semplicemente in un atomo di H, quindi, in questo singolo caso, il carbonio α lega un gruppo $-COOH$, un gruppo $-NH_2$ e due atomi di H e non quattro atomi o gruppi tutti diversi tra loro come invece avviene per tutti gli altri amminoacidi (escludo quindi la risposta B). Il gruppo R può avere diversa composizione e quindi diverse caratteristiche chimico-fisiche: può essere apolare o polare, elettricamente carico o meno (escludo la risposta A), aromatico o non aromatico. Nel caso specifico dell'asparagina il gruppo R non è aromatico ma è caratterizzato dalla presenza di un gruppo ammidico ($-CONH_2$), quindi è polare, non elettricamente carico (escludo la risposta D).

Il legame peptidico è un legame covalente che unisce gli amminoacidi tra loro a formare la catena peptidica coinvolgendo il gruppo $-COOH$ di un amminoacido e il gruppo $-NH_2$ dell'amminoacido seguente (escludo la risposta C). Le catene laterali R invece possono interagire tra loro attraverso interazioni apolari (forze di London), legami a idrogeno, legami ionici (tra gruppi $-COO^-$ e $-NH_3^+$) e ponti disolfuro, una tipologia di legame covalente che avviene per ossidazione dei gruppi sulfidrilici ($-SH$) di due cisteine (scelgo quindi come risposta corretta la E).

Quesito di non facile soluzione perché presuppone una conoscenza piuttosto approfondita della struttura degli amminoacidi. La cosa che può salvare è ricordare appunto che la cisteina ha la particolarità di presentare il gruppo $-SH$ e che i gruppi $-SH$ di due cisteine tendono a reagire e, per ossidazione, a formare ponti disolfuro intermolecolari e/o intramolecolari.



La risposta corretta è la E

41. Per quale motivo i protisti e i batteri sono classificati in domini differenti?

- A) I protisti sono eucarioti, i batteri sono procarioti
- B) I protisti sono pluricellulari, i batteri sono unicellulari
- C) I protisti sono autotrofi, i batteri sono eterotrofi
- D) I protisti e i batteri si trovano a un diverso livello della catena alimentare
- E) I protisti sono organismi decompositori, i batteri no



I batteri sono organismi procarioti unicellulari. Anche i protisti sono organismi unicellulari ma appartengono al dominio degli eucarioti (escludo risposta B e scelgo come corretta la risposta A). Anche se penso di avere già individuato la risposta corretta procedo comunque a verificare che le rimanenti siano scorrette.

Dal punto di vista del metabolismo, i batteri possono essere *autotrofi*, ossia in grado di produrre sostanze organiche ricche di energia chimica a partire da sostanze inorganiche (v. i cianobatteri, procarioti fotosintetizzatori) oppure *eterotrofi*, ovvero organismi che devono assumere molecole organiche ricche di energia dall'ambiente esterno (la maggior parte dei procarioti). Anche per i protisti vale lo stesso discorso: esistono protisti autotrofi fotosintetizzatori (v. alghe unicellulari) e protisti eterotrofi (v. ameba, paramecio) e quindi escludo la risposta C.

Una catena alimentare (o catena trofica) è l'insieme dei rapporti che intercorrono tra organismi che vivono in un determinato ecosistema. Il posto che un organismo occupa nella catena alimentare dipende dal ruolo che ha nella produzione e/o nel consumo di sostanze nutritive. Al primo livello della catena alimentare ci sono gli organismi autotrofi (i cosiddetti *produttori*) e poi, nei livelli successivi, ci saranno gli organismi eterotrofi (i cosiddetti *consumatori*) divisi in diversi livelli trofici: i consumatori primari che si cibano degli autotrofi (es. gli erbivori), i consumatori secondari che si cibano degli erbivori (es. i carnivori) e i consumatori terziari che si cibano di erbivori e di consumatori secondari (es. i superpredatori). I protisti e i batteri, dal momento che possono essere autotrofi o eterotrofi possono occupare lo stesso livello della catena alimentare oppure due diversi livelli (escludo quindi anche la risposta D).

Gli organismi decompositori (o *saprofiti*) invece sono organismi che si nutrono di materia organica morta o in decomposizione. Appartengono per lo più al regno dei batteri ma esistono anche protisti decompositori (v. *mixomiceti* o funghi mucilluginosi) e quindi escludo anche la risposta E.

A questo punto ho la conferma che la risposta A è corretta!

La risposta corretta è la A

42. L'introduzione di gocce di liquidi all'interno della cellula mediante la formazione di vescicole per invaginazione della membrana plasmatica prende il nome di:

- A) osmosi
- B) fagocitosi
- C) adsorbimento
- D) imbibizione
- E) pinocitosi



Il trasporto di sostanze all'interno della cellula mediante la formazione di vescicole per invaginazione della membrana plasmatica prende il nome di *endocitosi*. Se vengono trasportate macromolecole o frammenti cellulari, quindi sostanze "solide", si parla di *fagocitosi* mentre se vengono introdotte nella cellula piccole gocce di matrice extracellulare (materiale disciolto in soluzione acquosa) si parla di *pinocitosi* (escludo la risposta B e scelgo come corretta la risposta E).

A conferma della mia scelta escludo la risposta A (l'*osmosi* è il passaggio per diffusione semplice di molecole d'acqua attraverso una membrana semipermeabile), la risposta C (l'*adsorbimento* è un fenomeno per il quale la superficie di una sostanza solida fissa molecole provenienti da una fase gassosa o liquida con cui è a

contatto) e la risposta D (*l'imbibizione* indica l'assorbimento di un liquido da parte di un solido senza che si verifichi alcuna reazione chimica).

La risposta corretta è la E

43. Quale delle seguenti affermazioni che si riferiscono ai lisosomi NON è corretta?

- A) Al loro interno il valore di pH è circa 5
 - B) Contengono enzimi ad azione perossidasi
 - C) Contengono enzimi idrolitici attivi
 - D) Sono prodotti dall'apparato di Golgi
 - E) Sono coinvolti nei processi di autofagia
-



In questo caso dobbiamo individuare l'unica affermazione FALSA a proposito di lisosomi.

I lisosomi sono degli organelli intracellulari delimitati da una membrana semplice che rivestono il ruolo di "sistema digerente" della cellula. Contengono infatti enzimi idrolitici (escludo risposta C) attivi a pH acido (escludo risposta A) che sono responsabili della degradazione di macromolecole esogene (es. provenienti da fenomeni di endocitosi) o endogene, provenienti dal turn over degli organelli, la cosiddetta *autofagia* (escludo la risposta E). I lisosomi si formano per gemmazione dall'apparato di Golgi (escludo risposta D). L'unica affermazione falsa risulta la B (che è quindi la risposta corretta) perché gli enzimi ad azione perossidasi sono contenuti in altri organelli intracellulari, i perossisomi per l'appunto.

La risposta corretta è la B

44. Durante la gametogenesi umana, quanti cromatidi e quanti cromosomi sono presenti in un oocita secondario alla metafase della seconda divisione meiotica?

- A) 46 cromatidi e 46 cromosomi
 - B) 23 cromatidi e 46 cromosomi
 - C) 23 cromatidi e 23 cromosomi
 - D) 92 cromatidi e 46 cromosomi
 - E) 46 cromatidi e 23 cromosomi
-



Un oocita secondario nella metafase della seconda divisione meiotica è una cellula che presenta un numero aploide di cromosomi a doppio cromatidio: quindi 23 cromosomi e 46 cromatidi (risposta E).

La risposta corretta è la E

45. Qual è l'agente riducente nella reazione:



- A) Piruvato
- B) Etanolo
- C) CO₂
- D) NADH
- E) H⁺

★★

In una reazione di ossidoriduzione si verifica un passaggio di elettroni da un atomo o molecola donatrice verso un atomo o una molecola ricevente. L'atomo o molecola che perde gli elettroni si dice che "si ossida", mentre l'atomo o la molecola che riceve gli elettroni si dice che "si riduce". In biochimica spesso la perdita o l'acquisto di un elettrone equivale alla perdita o all'acquisto di un atomo di idrogeno (H).

Nella reazione indicata nel testo dell'esercizio il NADH+H⁺ cede due elettroni (sottoforma di due atomi di H) al piruvato trasformandolo in etanolo: quindi il NADH si ossida mentre il piruvato si riduce. Dal momento che il NADH ha determinato la riduzione del piruvato si dice che è l'agente "riducente" della reazione. Scelgo quindi la risposta D.

La risposta corretta è la D

46. Quale tra le seguenti affermazioni riguardanti la riproduzione sessuata negli organismi eucarioti superiori (animali e piante) NON è corretta?

- A) La fecondazione può essere esterna o interna
- B) In alcune specie può avvenire per gemmazione
- C) In alcune specie può avvenire per autofecondazione
- D) Prevede la produzione di cellule aploidi
- E) Implica una divisione meiotica

★★★★

Anche in questo caso bisogna individuare l'unica affermazione FALSA tra quelle elencate circa la riproduzione sessuata.

È vero che la riproduzione sessuata prevede una divisione meiotica con la produzione di cellule aploidi (gameti), presupposto necessario alla formazione di uno zigote diploide mediante unione dei nuclei aploidi dei gameti maschile e femminile durante la fecondazione (escludo risposte D ed E). È vero che la fecondazione può essere interna (mammiferi, uccelli e rettili) oppure esterna (pesci e anfibi) e in alcune specie può esserci addirittura l'autofecondazione (v. autoimpollinazione in alcune specie vegetali). Escludo quindi anche le risposte A e C.

Anche solo per esclusione, quindi, si può individuare la risposta B come corretta e infatti l'affermazione è falsa poiché la gemmazione è un tipo di riproduzione asessuata nella quale il nuovo individuo si sviluppa come "protuberanza" (*gemma*) sul corpo del genitore e poi si stacca. È un tipo di riproduzione agamica, cioè senza formazione di gameti, tipica di organismi unicellulari quali alghe, protozoi e lieviti.

La risposta corretta è la B

47. Negli esseri umani esistono 4 gruppi sanguigni definiti dal sistema AB0. Quale tra le seguenti affermazioni è corretta?

- A) Gli individui di gruppo A producono antigeni di gruppo A
- B) Gli individui di gruppo 0 sono riceventi universali
- C) Gli individui di gruppo AB possono donare sangue a individui di gruppo A o B
- D) Gli individui di gruppo B producono anticorpi anti-B
- E) Gli individui di gruppo 0 sono omozigoti dominanti



Gli individui di gruppo A producono antigeni di gruppo A sulla membrana dei propri globuli rossi e producono anticorpi anti-B (individuo subito come corretta la risposta A ed escludo la risposta D). Controllo che anche le successive affermazioni siano da escludere perché scorrette:

- gli individui di gruppo 0 non presentano antigeni sulla membrana dei propri globuli rossi ma producono anticorpi diretti sia contro l'antigene A sia contro l'antigene B. Quindi possono donare sangue alle persone di tutti gli altri gruppi (sono donatori universali) ma possono riceverlo solo da persone di gruppo 0 (risposta B scorretta).

- viceversa, gli individui di gruppo AB presentano entrambi gli antigeni sulla membrana dei globuli rossi e non producono anticorpi anti-A o anti-B. Sono quindi riceventi universali perché possono ricevere sangue di qualunque gruppo senza sviluppare una reazione da emotrasfusione ma possono donarlo solo a persone di gruppo AB. In particolare, se persone di gruppo A ricevono sangue di gruppo AB sviluppano una reazione avversa perché producono anticorpi diretti contro l'antigene B presente sulla membrana dei globuli rossi trasfusi. Alla stessa maniera se persone di gruppo B ricevono sangue AB sviluppano la reazione da emotrasfusione per la produzione di anticorpi rivolti contro l'antigene A (risposta C scorretta).

- per quanto riguarda l'ereditarietà genetica, gli alleli A e B sono codominanti mentre l'allele 0 è recessivo. Gli individui di gruppo 0 (= fenotipo recessivo) dovranno essere quindi necessariamente omozigoti (= genotipo 00) recessivi e non dominanti (risposta E scorretta).

La risposta corretta è la A

48. Quale dei seguenti processi è indispensabile per l'avvio della trascrizione in una cellula eucariotica?

- A) La rimozione del *cap* in posizione 5' dalla molecola di mRNA
- B) Lo *splicing* degli introni
- C) Il legame di alcuni fattori della trascrizione al promotore
- D) L'aggiunta della coda di *poliA* alla molecola di mRNA
- E) L'appaiamento di un primer al filamento di DNA



La trascrizione è il processo che porta alla sintesi di una molecola di RNA a partire dalla lettura di un filamento di DNA che funge da "stampo". L'enzima responsabile di questo processo si chiama RNA polimerasi e per iniziare a trascrivere lo specifico tratto di DNA deve riconoscere una particolare sequenza sul DNA definita *promotore* e legarsi. Negli eucarioti però la RNA polimerasi non può legarsi semplicemente al promotore e iniziare a trascrivere (come avviene nei procarioti) ma è necessario che siano presenti a questo livello delle proteine regolatrici dette *fattori di trascrizione*. Quindi la trascrizione ha inizio quando la RNA polimerasi si lega al DNA a livello del promotore grazie alla presenza di alcuni fattori di trascrizione (è corretta quindi la risposta C). Infatti:

- lo *splicing* degli introni è il meccanismo che permette l'eliminazione delle sequenze non codificanti dal trascritto primario. Insieme all'aggiunta del *cap* e della coda di *poliA* fa parte del processo di maturazione dell'mRNA che avviene in una fase successiva a quella della trascrizione (risposte B e D non corrette)

- La rimozione del *cap* (7-metil-guanosina) e/o della coda di *poliA* rendono l'mRNA più vulnerabile alle esonucleasi, enzimi che degradano gli acidi nucleici. Ad esempio, un mRNA maturo che si rompe nel citoplasma produrrà due frammenti, uno con il *cap* ma senza coda di *poliA* e l'altro con la coda di *poliA* ma senza *cap*. Entrambi i frammenti di mRNA verranno rapidamente distrutti dalle esonucleasi (la risposta A non è quindi corretta)
- l'appaiamento di un *primer* al filamento di DNA funge da innesco per la DNA polimerasi durante il processo della replicazione (risposta E non corretta)

La risposta corretta è la C

- 49. Nei topi l'allele che determina il pelo nero (B) è dominante su quello che determina il pelo marrone (b) e l'allele che determina la coda corta (T) è dominante su quello che determina la coda lunga (t). Sapendo che i due geni responsabili del colore e della lunghezza del pelo non sono associati, con quale probabilità dall'incrocio di due individui con genotipo rispettivamente Bbtt e BbTt si otterranno individui con pelo nero e coda corta?**
- A) 3/4
 - B) 3/8
 - C) 1/2
 - D) 9/16
 - E) 3/16



Il testo afferma che i due geni responsabili del colore e della lunghezza del pelo non sono associati, ciò significa che si trovano su due cromosomi diversi e assortiscono in maniera indipendente (terza legge di Mendel). Per risolvere questo esercizio devo costruirmi una tabella di Punnett indicando sui lati i diversi tipi di gameti prodotti dai genitori. Il genitore con genotipo Bbtt produrrà solo due tipi di gameti (Bt e bt) mentre il genitore BbTt quattro (BT, Bt, bT, bt). Incrocio i gameti dei due genitori sulla tabella per capire i genotipi dei figli:

	BT	Bt	bT	bt
Bt	BBTt	BBtt	BbTt	Bbtt
	BT	Bt	bT	bt
Bt	DD	Dr	DD	Dr
bt	DD	Dr	rD	rr

L'esercizio mi chiede di individuare la probabilità con cui nasceranno figli con pelo nero e coda corta, cioè con fenotipo doppio dominante (DD). Allora sostituisco semplicemente il fenotipo al genotipo nella tabella e conto quanti DD mi sono venuti: 3/8 (risposta B)

La risposta corretta è la B

50. Un vettore di clonaggio:

- A) è un enzima necessario per l'amplificazione del DNA mediante PCR
- B) permette di trasferire il nucleo di una cellula somatica in una cellula uovo durante la clonazione di organismi complessi
- C) è il frammento di innesco per la DNA polimerasi durante la replicazione del DNA
- D) è il substrato solido necessario per lo sviluppo di colonie batteriche in vitro
- E) permette di trasferire un frammento di DNA esogeno all'interno di una cellula



Un vettore di clonaggio è un sistema capace di trasportare sequenze di DNA di interesse all'interno di un organismo estraneo (risposta E corretta). I più utilizzati nelle biotecnologie molecolari di clonaggio sono i plasmidi (piccole molecole di DNA circolare presenti nel citoplasma procariotico) e i batteriofagi (virus che infettano i batteri).

Le altre affermazioni invece si riferiscono a:

- A) DNA polimerasi estratta dal batterio termofilo *Thermus aquaticus* (taq polimerasi)
- B) tecnica di trasferimento nucleare utilizzata nella clonazione di organismi complessi (v. pecora Dolly)
- C) RNA *primer* nella replicazione del DNA in vivo, DNA *primer* nell'amplificazione del DNA mediante PCR in laboratorio
- D) Un terreno di coltura può essere reso solido aggiungendo *agar agar*, polisaccaride estratto da un'alga rossa, che funge da agente solidificante trasformando il terreno in gelatina e che non viene digerito dai batteri.

La risposta corretta è la E

51. Una speciazione allopatrica può verificarsi:

- A) se due popolazioni della stessa specie occupano lo stesso territorio
- B) se due popolazioni della stessa specie si trovano separate geograficamente
- C) dagli incroci tra individui di specie differenti che occupano lo stesso territorio
- D) solo se gli organismi di una data specie presentano uno spiccato dimorfismo sessuale
- E) solo se dall'incrocio di individui appartenenti a specie differenti nascono individui fertili



In questo quesito si può giungere alla risposta corretta anche solo ragionando sulla possibile etimologia del termine: "allopatrica" fa riferimento all'occupazione di un "diverso territorio" ("allo" = altra; "patria").

Questo ci porta a scegliere la risposta B che è l'unica che fa riferimento a questo concetto.

Infatti la speciazione allopatrica avviene quando si formano delle barriere geografiche che separando due popolazioni di individui della stessa specie in due territori differenti, interrompono il flusso genico della popolazione iniziale portando alla diversificazione di due specie differenti.

La risposta corretta è la B

52. I condrociti:

- A) sintetizzano il tessuto osseo
- B) si trovano nella cartilagine
- C) si trovano nel midollo spinale
- D) sono cellule epiteliali
- E) sono cellule linfatiche



I condrociti, insieme ai condroblasti e ai condroclasti, sono cellule tipiche del tessuto cartilagineo (*khóndros* in greco significa cartilagine), tessuto connettivo specializzato, e non sono quindi né cellule epiteliali né cellule linfatiche (risposte D, E non corrette) e non si trovano nel midollo spinale che è un organo costituito essenzialmente da tessuto nervoso (risposta C non corretta). Le cellule che sintetizzano il tessuto osseo sono gli osteoblasti (risposta A non corretta)

La risposta corretta è la B

53. Quale tra le seguenti NON è un'arteria della circolazione sistemica?

- A) Arteria succlavia
- B) Aorta
- C) Arteria bronchiale
- D) Arteria iliaca
- E) Arteria polmonare



Nell'organismo umano (come in quello degli altri mammiferi e degli uccelli) la circolazione sanguigna è definita *doppia* per la presenza di un circolo sistemico e di un circolo polmonare. In questo caso individuare la risposta corretta è estremamente semplice: l'arteria polmonare fa parte della circolazione polmonare e non della sistemica (risposta E)

La risposta corretta è la E

54. Nella fosforilazione ossidativa qual è l'accettore finale degli elettroni della catena respiratoria?

- A) H₂O
- B) NAD⁺
- C) CO₂
- D) ADP
- E) O₂



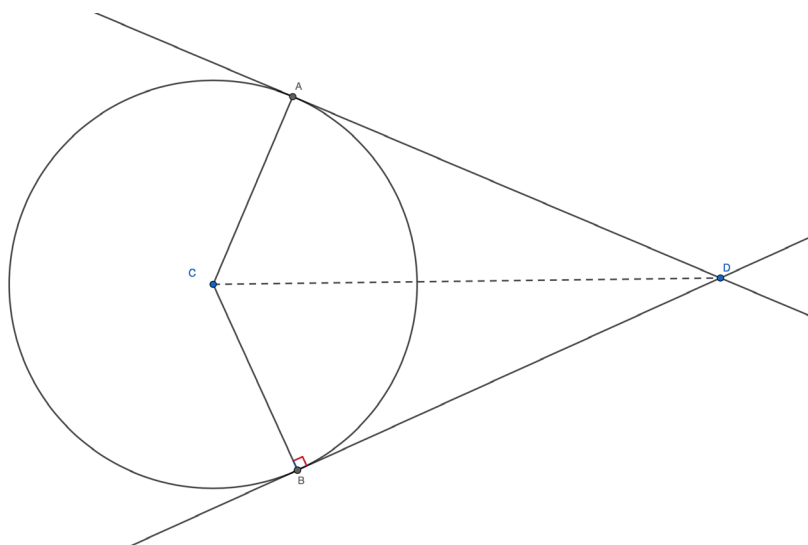
La fosforilazione ossidativa è la terza fase della respirazione cellulare aerobica, quella in cui, grazie al trasporto degli elettroni lungo la catena respiratoria e la formazione del gradiente elettrochimico protonico nello spazio intermembrana del mitocondrio, l'enzima ATP-sintasi sintetizza ATP a partire da ADP e fosfato inorganico. In questa fase i coenzimi ridotti formati durante la glicolisi, la decarbossilazione ossidativa del piruvato e il ciclo di Krebs (10 NADH e 2 FADH₂) cedono i propri elettroni alla catena di proteine trasportatrici presenti sulla membrana interna mitocondriale. L'ultimo complesso enzimatico della catena di trasporto, la citocromo-c ossidasi, cede quattro elettroni a una molecola di O₂ che legando anche quattro protoni presenti nella matrice forma due molecole di H₂O, il prodotto finale della via metabolica. Quindi, l'accettore finale degli elettroni della catena respiratoria è l'O₂ (risposta E).

La risposta corretta è la E

Matematica

55. Siano A e B gli estremi dell'arco AB di una circonferenza di centro C e raggio 4 cm tali che l'ampiezza dell'angolo \widehat{ACB} sia 120° e D il punto di intersezione delle tangenti alla circonferenza tracciate dai punti A e B. Qual è la misura, in cm, del segmento CD?
- A) 4
 B) 8
 C) $4\sqrt{3}$
 D) 6
 E) $4\sqrt{2}$

★★★★



Ogni tangente a una circonferenza forma con il relativo raggio un angolo di 90° , quindi gli angoli \widehat{DAC} e \widehat{DBC} sono angoli retti. Inoltre l'angolo \widehat{DCA} misura 60° perché metà di 120° .

Di conseguenza il triangolo ACD è un triangolo rettangolo con angoli 30° , 60° , 90° . Questi triangoli hanno l'ipotenusa lunga il doppio del cateto minore (lo si può vedere immaginando che il triangolo in questione sia metà di un triangolo equilatero) e di conseguenza il segmento DC è lungo due volte AC e cioè 8 cm.

La risposta corretta è la B

56. Qual è l'insieme delle soluzioni reali della disequazione $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x+2} > 0$?

- A) $x > 2$
 B) Ogni x reale
 C) $-2 < x < 0$
 D) $x > -2$ e $x \neq 0$
 E) $x \geq -2$

★★

Per risolvere una disequazione fratta portiamo tutto a denominatore comune: $x^2(x+2)$.

$$\frac{x+2+x^2}{x^2(x+2)} > 0$$

Per valutare il segno della frazione studiamo il segno dovremmo studiare separatamente il segno del numeratore e del denominatore per poi incrociarli nella griglia dei segni.

In realtà è però possibile individuare la risposta corretta a partire dalle opzioni disponibili:

Si osservi che $x = 0$ non è sicuramente accettabile perché annulla il denominatore x^2 , questo esclude le risposte B ed E.

Provando a sostituire un numero positivo (ad esempio $x = 10$) allora il lato sinistro della disequazione è sicuramente positivo (perché somma di frazioni positive) e dunque la disequazione è soddisfatta, questo esclude la risposta C.

Infine sostituendo $x = -1$ si verifica facilmente che la disequazione è soddisfatta, questo esclude la risposta A. L'unica risposta rimasta è quella corretta.

La risposta corretta è la D

57. Per determinare due numeri il cui prodotto è -6 e la cui somma è 1, quale delle seguenti equazioni si deve risolvere?

- A) $x^2 + x - 6 = 0$
- B) $x^2 - x + 6 = 0$
- C) $x^2 - x - 6 = 0$
- D) $x^2 + x + 6 = 0$
- E) $x^2 - 6x = 0$

★★

Il quesito può essere risolto a partire dalla scomposizione del trinomio speciale di secondo grado. Nonostante ciò è possibile invece risolvere le 5 equazioni in risposta e vedere quale di queste dà come soluzione due numeri che soddisfino la consegna. Le equazioni B e D hanno discriminante negativo e quindi non hanno soluzione. Tra le 3 opzioni rimaste l'equazione C dà come soluzioni -2 e 3 che sono proprio i valori cercati.

La risposta corretta è la C

58. Siano dati due numeri reali positivi a, b . Quale delle seguenti uguaglianze è certamente corretta?

- A) $b \log a - a \log b = \log(a^b / b^a)$
- B) $\log^b a - \log^a b = \log(a^b) / \log(b^a)$
- C) $b \log a + a \log b = ab \log(ab)$
- D) $e^{\log a} + e^{\log b} = e^{\log(ab)}$
- E) $\log a / \log b = \log(a - b)$

★★

Le proprietà dei logaritmi da ricordare sono le seguenti:

$$\log(a) - \log(b) = \log(a/b)$$

$$\log(a) + \log(b) = \log(a \cdot b)$$

$$\log(a^b) = b \cdot \log(a)$$

Applicando la terza proprietà al lato sinistro dell'uguaglianza della risposta A si ottiene:

$$b \log a - a \log b = \log a^b - \log b^a$$

Applicando successivamente la seconda si ottiene:

$$\log a^b - \log b^a = \log(a^b/b^a)$$

La risposta corretta è la A

Fisica

59. Considerati due condensatori piani uguali, entrambi di capacità C, il primo viene riempito con materiale dielettrico di costante dielettrica $\epsilon_r = 2$. Come deve essere modificata la distanza fra le armature del secondo condensatore in modo che i due condensatori mantengano ancora la stessa capacità?

- A) Deve essere quadruplicata
- B) Deve essere raddoppiata
- C) Deve essere ridotta a un quarto della distanza iniziale
- D) Deve essere dimezzata
- E) Non è possibile che i due condensatori abbiano ancora la stessa capacità



Per risolvere questo esercizio è necessario conoscere la formula della capacità di un condensatore piano quando, tra le armature, è presente il vuoto

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

e quella di un condensatore piano quando, tra le armature, è presente un materiale dielettrico di costante dielettrica relativa ϵ_r

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$$

dove d è la distanza tra le armature, A è l'area di ciascuna delle due armature ϵ_0 è la costante dielettrica del vuoto e ϵ_r è la costante dielettrica relativa.

Se il primo condensatore viene riempito con materiale dielettrico di costante dielettrica $\epsilon_r = 2$ allora la sua capacità diventa

$$C_1 = \epsilon_0 2 \frac{A}{d}$$

Del secondo condensatore, che tra le armature ha ancora il vuoto, posso modificare la distanza d' tra le armature (questa la consegna dell'esercizio) per cui la sua capacità sarà

$$C_2 = \epsilon_0 \frac{A}{d'}$$

Imponendo che C_2 sia uguale a C_1 , come richiesto nel testo, si ottiene

$$\epsilon_0 2 \frac{A}{d} = \epsilon_0 \frac{A}{d'}$$

ovvero

$$d' = \frac{d}{2}$$

La risposta corretta è la D

60. Un veicolo si muove in direzione Est per 10 km e successivamente, senza fermarsi, per 24 km verso Sud. Se la durata del viaggio è di 30 minuti, qual è il modulo, in km/h, della velocità vettoriale media del veicolo?

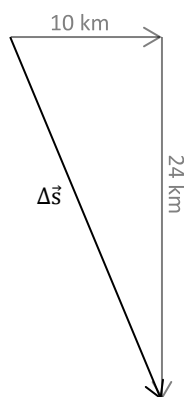
- A) 34
- B) 28
- C) 13
- D) 52
- E) 17

★★

La velocità vettoriale media è data dal rapporto tra il vettore spostamento $\Delta\vec{s}$ e la durata del tragitto Δt

$$\vec{v} = \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t}$$

Δt è uguale a 30 minuti, ovvero $\frac{1}{2}$ h e questo è pacifico. Il problema sta solo nel calcolare il modulo del vettore spostamento che è il vettore che “parte” da dove è partito il veicolo e “punta” dove il corpo è arrivato, indipendentemente dal percorso fatto per giungervi. La situazione è quella rappresentata qui sotto:



Il modulo del vettore spostamento Δs , che serve per calcolare la velocità media, si trova applicando il teorema di Pitagora:

$$\Delta s = \sqrt{10^2 + 24^2} = \sqrt{676} = 26$$

da cui ricavo che la velocità vettoriale media vale, in modulo:

$$\Delta s = \frac{26}{1/2} = 52 \text{ km/h}$$

La risposta corretta è la D