Maturità professionale - Cantone Ticino

Esami di maturità professionale
Indirizzo sanità e socialità

Sessione 2018
Scienze naturali

SOLUZIONI

Istituto scolastico: ……

Nome e cognome: ……

Professione: ……

Timbro della scuola

Classe: ……..

Durata dell'esame: 120 minuti

Disposizioni generali:

a) L'esame deve essere compilato a penna
b) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.
c) Il nome va scritto su ogni pagina
d) Materiale a disposizione: calcolatrice, tavola periodica (allegata)

Punteggi e nota:

Punti/totale		Nota	

Esperta di materia: Nadia Bernasconi

Docente responsabile:

Luogo e data dell'esame:

Nel seguente esame saranno presentate **tre diverse situazioni,** precedute da una **premessa,** che forniranno lo spunto per una serie di **domande** nei diversi ambiti delle scienze naturali.

Si leggano attentamente la premessa e le situazioni, quindi si risponda alle domande proposte.

Premessa

Matteo, Mario e Marinella sono tre gemelli (tutti e tre nati il medesimo giorno) che praticano tre discipline sportive differenti. Matteo è uno sciatore, Mario è appassionato di ciclismo e Marinella percorre lunghe distanze a nuoto in mare.

Domande

1. Mario e Marinella sono gemelli monozigoti o eterozigoti? (1p)

ETEROZIGOTI

2. Matteo e Mario sono nati da un unico ovulo fecondato (zigote). In quale parte dell'apparato riproduttore ha avuto luogo la formazione dello zigote (cioè è avvenuta la fecondazione dell'ovulo)? (1p)

TUBA

3. In quale organo si è formato l'ovulo? (1p)

OVAIA

4. L'organo in questione produce anche 2 importanti ormoni. Di quali ormoni si tratta? (2p)

ESTROGENI E PROGESTERONE

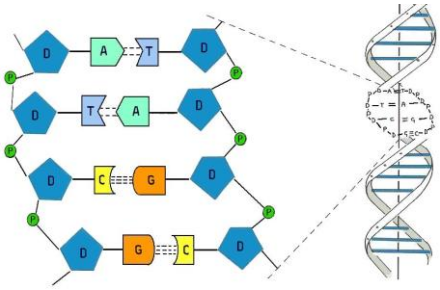
5. L'ovulo si è formato in seguito al processo di mitosi o di meiosi? (1p)

MEIOSI

6. Quanti cromosomi contiene normalmente un ovulo umano? (1p)

23

7. I cromosomi sono formati da DNA, di cui un frammento è rappresentato nell'immagine seguente:



a. Come si chiamano le molecole indicate con le lettere A, T, G e C? (1p)

BASI AZOTATE (NUCLEOTIDI)

b. Un gene è costituito da una porzione di DNA. L'informazione contenuta in un gene serve a sintetizzare (indicare con una crocetta la risposta esatta): (1p)

□ un carboidrato □ un trigliceride **X una catena polipeptidica**

c. Quando viene espresso un gene, il gene viene trascritto. Indica il prodotto della <u>trascrizione</u>. (1p)

mRNA (RNA)

d. Quali organelli cellulari permettono di <u>tradurre</u> l'informazione contenuta in ciò che è stato trascritto precedentemente? (1p)

RIBOSOMI

e. Come viene definita una modifica nella sequenza di "lettere" del DNA? (1p)

MUTAZIONE

Situazione 1

Matteo ama sciare anche d'estate e per farlo raggiunge il ghiacciaio di Les Diablerets, dove potrà concedersi una magnifica giornata di sport.

Domande

8. La partenza della pista di sci si trova a un'altitudine di 3'210 metri sul livello del mare; l'arrivo è situato invece a 2'000 metri s.l.m.

a. Sapendo che la massa di Matteo è 70 kg, qual è la sua energia potenziale gravitazionale alla partenza? (1p)

70kg x 9.81 m/s^2 x 3210m = 2204307 J

b. Ipotizzando che durante la discesa non vi sia nessun tipo di attrito, con quale velocità Matteo raggiungerebbe il traguardo? (1p)

$v=\sqrt{2gh}$ v=154,1 m/s

9. Al momento della partenza, la temperatura dell'aria è di -2 °C e la pressone atmosferica è di 1'020 hPa.

a. A quanti gradi K corrisponde la temperatura di -2 °C? (1p)

271 °K

b. Come viene definita, in fisica, la pressione? (1p)

p= forza/superficie

c. La pressione atmosferica al traguardo è maggiore o minore di 1'020 hPa? Indicare con una crocetta la risposta esatta.(1p)

X maggiore di 1'020 hPa □ minore di 1'020 hPa

d. A proposito di pressione, il valore della <u>pressione arteriosa massima</u> di Matteo è assolutamente normale. Qual è questo valore? In quale unità di misura è espresso? (2p)

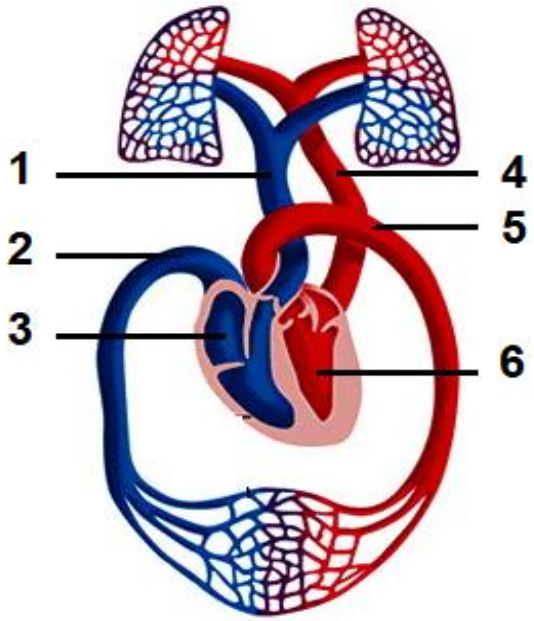
120 mmHg

10. La discesa è molto ripida e, nonostante sia uno sciatore esperto, in alcuni punti Matteo ha ancora paura e avverte un deciso aumento del suo battito cardiaco.

    a. Oltre all'azione del sistema nervoso simpatico, quale ormone prodotto dalle ghiandole surrenali contribuisce ad aumentare la frequenza cardiaca? (1p)

    ADRENALINA

    b. Lo schema seguente mostra la struttura generale del sistema cardiocircolatorio di Matteo. Scrivere nella tabella il nome delle strutture indicate con un numero.(3p)



1	**TRONCO POLMONARE (ARTERIA POLMONARE)**	4	**VENE POLMONARI**
2	**VENE CAVE**	5	**AORTA**
3	**ATRIO DESTRO**	6	**VENTRICOLO SINISTRO**

c. Il ghiacciaio di Les Diablerets, come gran parte dei ghiacciai del mondo, si è purtroppo ritirato notevolmente nel corso degli ultimi anni.

a. Quale fenomeno è all'origine della progressiva riduzione dei ghiacciai? (1p)

RISCALDAMENTO GLOBALE (EFFETTO SERRA)

b. Quali gas, oltre al diossido di carbonio (CO_2), sono ritenuti i principali responsabili di questo problema ambientale? Indicarne uno. (1p)

METANO, VAPORE ACQUEO, CFC, OSSIDI DI AZOTO …

c. L'uso di quale tipo di fonti energetiche è responsabile della produzione di CO_2? Completare la tabella indicando con una crocetta la risposta esatta.(2p)

Fonte energetica	Produce CO_2	Non produce CO_2
Benzina	X	
Sole		X
Idroelettrica		X
Carbone	X	

Situazione 2

Mario, appassionato di ciclismo, decide di affrontare una salita molto impegnativa e utilizza quindi una bicicletta elettrica.

Domande

12. Durante la salita, l'organismo di Mario consuma molta energia, la maggior parte della quale viene prodotta con il processo di respirazione cellulare, riassunta dalla seguente equazione chimica (non bilanciata):

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$$

a. Bilanciare l'equazione chimica. (1p)
b. Se durante la salita vengono consumati 100 g di glucosio, quanti grammi di CO_2 vengono prodotti?(2p)

100g/180g/mol= 0,55mol glucosio; 3.33mol CO2 =147g

c. In quali organelli (organuli) cellulari si svolge la respirazione cellulare? (1p)

MITOCONDRI

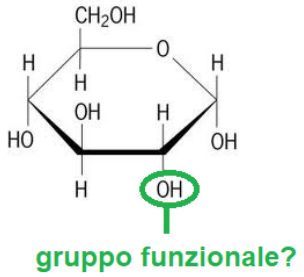
d. A quale categoria di sostanze organiche appartiene il glucosio? Indicare con una crocetta la risposta esatta.(1p)

X carboidrati □ trigliceridi □ proteine

e. Quale dei seguenti alimenti è particolarmente ricco di glucosio? Indicare con una crocetta la risposta esatta.(1p)

X pane □ carne □ burro

f. La seguente immagine rappresenta la struttura di una molecola di glucosio. Quale gruppo funzionale è indicato con un cerchietto?(1p)



ALCOL

g. Durante lo sforzo, i muscoli di Mario producono molta CO_2, che entrando nel sangue, si combina chimicamente con l'acqua formando acido carbonico. Scrivere in forma chimica la reazione descritta.(2p)

$$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$$

13. Quando l'ossigeno non basta per produrre una quantità di energia sufficiente, nel muscolo il glucosio viene convertito in acido lattico.

a. Come viene definito chimicamente un acido?(1p)

Sostanza che posta in soluzione dissocia liberando ioni H+

b. Il pH di una soluzione acida è (indicare con una crocetta la risposta esatta)(1p)

X minore di 7 □ uguale a 7 □ maggiore di 7

14. Mario percorre una distanza di 10 km in 30 minuti. Qual è la sua velocità media in m/s?(1p)

20 Km/h =5.5 m/s

15. Il motore della bicicletta elettrica ha una potenza di 250 W. Quanta energia consuma se viene utilizzato per 30 minuti?(1p)

250W x 1800 s = 450000J

16. In seguito allo sforzo, il corpo di Mario si surriscalda. Indicare due modi in cui disperde il calore per mantenere l'omeostasi.(1p)

IRRAGGIAMENTO, CONDUZIONE, CONVEZIONE, EVAPORAZIONE

Nome e cognome: ……

Situazione 3

Marinella si diverte a nuotare lunghe distanze in mare, e ne approfitta anche per osservare numerosi organismi acquatici.

Domande

17. L'acqua di mare è costituita principalmente da acqua e da cloruro di sodio (NaCl).

    a. Con quale metodo è possibile separare l'acqua dal sale ottenendo così acqua pura?(1p)

    Tramite evaporazione dell'acqua (distillazione)

    b. L'<u>acqua pura</u> è (indicare con una crocetta la risposta esatta): (1p)

    □ elemento **X composto** □ miscuglio

    c. Da un punto di vista chimico, a quale categoria appartiene l'acqua? Indicare con una crocetta la risposta esatta. (1p)

    □ acido □ base **X ossido** □ sale

    d. Il legame che unisce l'idrogeno e l'ossigeno nell'acqua è (indicare con una crocetta la risposta esatta): (1p)

    □ ionico □ covalente puro **X covalente polare**

    e. Il legame che unisce il sodio e il cloro nel cloruro di sodio è (indicare con una crocetta la risposta esatta): (1p)

    X ionico □ covalente puro □ covalente polare

f. Quale elemento tra sodio e cloro è un metallo? (1p)

Sodio

g. Indicare due caratteristiche tipiche dei metalli. (1p)

Lucentezza, conducibilità termica e elettrica, duttilità, malleabilità

h. Completare la seguente tabella riguardante lo ione cloro (Cl^-).(2p)

numero di protoni	numero di neutroni	numero di elettroni	massa atomica
17	**18**	**18**	**35**

i. L'acqua di mare contiene anche dello iodio. Quale ghiandola endocrina del corpo umano utilizza questa sostanza?(1p)

TIROIDE

j. Mediamente, 1.03 kg di acqua di mare contengono all'incirca 35 grammi di cloruro di sodio.
Calcola la composizione percentuale in massa (% m/m). (1p)

3.49 %

18. Nell'acqua di mare, sono presenti molti **organismi unicellulari eucarioti** che svolgono la fotosintesi.

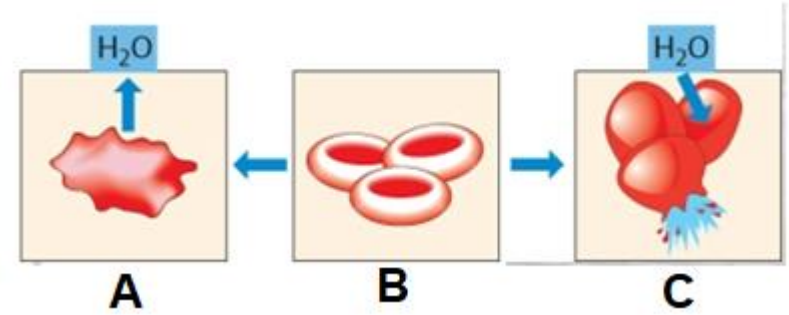
a. A quale regno appartengono? (1p)

PROTISTI

b. In quale organello (organulo) cellulare si svolge la fotosintesi? (1p)

CLOROPLASTO

19. Osservare la seguente immagine e rispondere alle relative domande:



a. Quale dei tre globuli rossi è stato immerso nell'acqua di mare? (1p)

A

b. Quale fenomeno è responsabile di questo effetto? (1p)

OSMOSI

c. L'acqua di mare, rispetto al globulo rosso, è (indicare con una crocetta la risposta esatta): (1p)

□ ipotonica □ isotonica **X ipertonica**

d. L'acqua di mare ha una densità maggiore o minore rispetto all'acqua pura?(1p)

MAGGIORE

e. L'acqua è una sostanza polare o apolare? (1p)

POLARE

f. Quali tipi di legami (legami intermolecolari) si formano tra le molecole d'acqua? (1p)

LEGAMI IDROGENO (PONTI IDROGENO)