

Maturità professionale - Cantone Ticino



**Esami di maturità professionale
Indirizzo sanità e socialità**

Sessione 2019

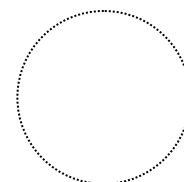
Scienze naturali

Istituto scolastico:

Nome e cognome:

Professione:

Classe:



Timbro della scuola

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

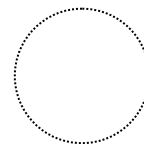
Nota

Esperta di materia:

Nadia Bernasconi

Docente responsabile:

Luogo e data dell'esame:

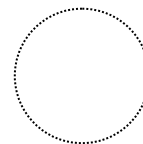


Nome e cognome:

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

Si leggano attentamente le situazioni, quindi si risponda alle domande poste.

Nome e cognome:



Situazione 1. Astronauta

Un'astronauta raggiunge a bordo di un razzo la **Stazione Spaziale Internazionale (ISS)**, dove vivrà per due mesi in assenza di gravità.

La ISS è abitata dal 2 novembre 2000, e da allora ha sempre ospitato astronauti che hanno permesso di completarne la costruzione e di farne un laboratorio scientifico in cui vengono studiati, tra le molte cose, gli effetti sull'organismo umano dell'assenza di gravità.

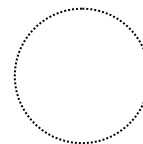


Domande

1. I motori principali dei razzi utilizzano spesso, come propellenti, idrogeno e ossigeno liquidi che vengono fatti reagire secondo la seguente equazione chimica:



- a) Bilanciare l'equazione chimica. (1p)
- b) Quale massa di diossigeno (O_2) viene consumata se nel corso del lancio reagiscono 500 Kg di diidrogeno (H_2)? (2p)



Nome e cognome:

2. Durante i primi 5 minuti di volo, il razzo percorre 500 km ed è sottoposto a un'accelerazione massima di 4g (4 volte più dell'accelerazione di gravità).

a) Qual è la velocità media (in m/s) del razzo durante i primi 5 minuti di volo? (1p)

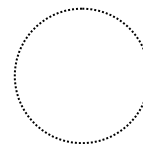
b) Durante il momento di massima accelerazione (4g) il corpo dell'astronauta viene compresso contro il sedile con una forza di 2350 N. Qual è la massa dell'astronauta? (1p)

3. Non essendo protetti dall'atmosfera terrestre, gli astronauti sono maggiormente esposti al *vento solare*, un flusso di elettroni e protoni emesso dal Sole insieme a una grande quantità di energia. L'esposizione prolungata a questo flusso può causare la mutazione dei geni, diminuire l'attività del midollo rosso delle ossa, alterare la funzionalità delle gonadi e danneggiare la formazione di gameti.

a) L'energia liberata dal sole proviene dal processo in cui atomi di idrogeno si uniscono per formare atomi di elio. Come viene definito questo processo? (0.5p)

b) Completare la tabella seguente con i dati riguardanti gli elettroni e i protoni. (1p)

	Carica elettrica	Massa (u)
Elettroni		
Protoni		



Nome e cognome:

c) Quanti protoni ed elettroni contengono le particelle seguenti? (2p)

	No. protoni	No. elettroni
Atomo di elio (He)		
Ione calcio (Ca++)		

d) Quali molecole vengono prodotte dalle cellule grazie alle informazioni contenute nei geni? (0.5p)

e) Queste molecole sono costituite da amminoacidi, glucosio o colesterolo? (0.5p)

f) L'immagine mostra una parte di un gene prima e dopo aver subito una mutazione. Di che tipo di mutazione si tratta? (0.5p)

Sequenza di parte di un gene normale

TCTCAAAAATTTCG
AGAGTTTTTAAATGC

Sequenza di gene mutato

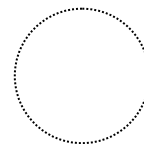
TCTCAAGAATTTCG
AGAGTTCTTAAATGC

Tipo di mutazione:

g) Quali molecole sono rappresentate dalle lettere A, T, G, C? (0.5p)

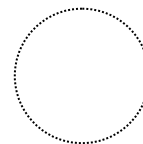
h) Le sequenze dell'immagine rappresentano un tratto di DNA o di RNA? (0.5p)

i) Giustificare la risposta precedente. (0.5p)



Nome e cognome:

- j) Il vento solare può inibire l'attività del midollo rosso delle ossa. Oltre ai globuli rossi, quali altri due tipi di cellule sono prodotti nel midollo rosso? (1p)
- k) Nelle ossa lunghe di un adulto, il midollo rosso si trova nella diafisi o nelle epifisi? (0.5p)
- l) Oltre a trasportare l'ossigeno, i globuli rossi contengono un enzima in grado di favorire la reazione tra **diossido di carbonio** e **acqua** per formare **acido carbonico**. Scrivere la reazione chimica bilanciata. (1p)
- m) Come può essere definito un acido? (1p)
- n) Come può invece essere definita una base? (1p)



Nome e cognome:

o) Completare la seguente tabella con le informazioni richieste. (3p)

	Gonade femminile	Gonade maschile
Nome		
Gamete prodotto		
Ormoni prodotti		

p) I gameti vengono formati grazie al processo di mitosi o di meiosi? (0.5p)

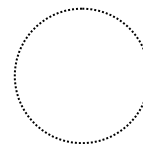
q) Le cellule prodotte da questo processo sono aploidi o diploidi? (0.5p)

r) Quanti cromosomi contiene una cellula somatica umana normale? (0.5p)

4. Uno degli effetti dell'assenza di gravità è la variazione della distribuzione del sangue nei diversi distretti del corpo, con uno spostamento dagli arti inferiori al piccolo circolo e alla testa. L'aumento del sangue all'interno della testa porta a una diminuzione della sete e della produzione dell'ormone che regola il riassorbimento di acqua a livello del rene, mentre sembra restare inalterato il valore della pressione nelle grandi arterie.

a) Quali sono i valori normali della pressione arteriosa? (0.5p)

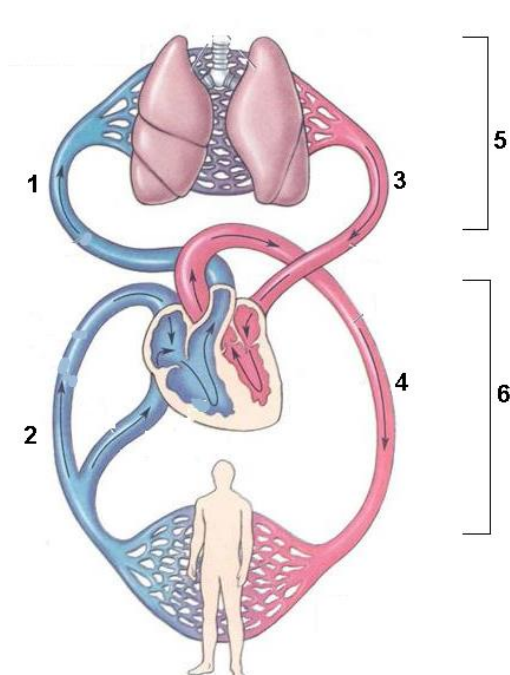
b) In quale unità di misura vengono espressi normalmente? (0.5p)



Nome e cognome:

c) Quale ormone prodotto dalla midollare surrenale ha anche l'effetto di aumentare la pressione arteriosa? (0.5p)

d) Completare la tabella inserendo i termini che corrispondono ai numeri. (3p)

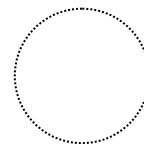


1	
2	
3	
4	
5	
6	

e) Qual è l'ormone che regola il riassorbimento di acqua a livello renale? (0.5p)

f) Dove viene prodotto? (0.5p)

Nome e cognome:



Situazione 2. Cuoca

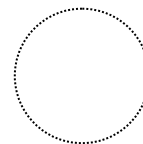
La preparazione e la cottura dei cibi sono attività che richiedono conoscenze biologiche (relative in particolare alla produzione e alla conservazione dei cibi), chimiche e fisiche (reazioni che avvengono durante la cottura, temperatura di cottura, fonti di calore per la cottura, ecc.)



Domande

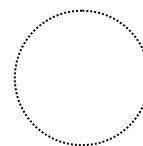
5. Uno dei metodi utilizzati fin dall'antichità per conservare alcuni cibi, evitando la proliferazione di batteri, consiste nell'immergere i prodotti in soluzioni ad elevata concentrazione di sale da cucina.

- a) Il sale da cucina impedisce la proliferazione dei batteri privandoli della loro acqua, che fuoriesce dalle cellule attratta dal sale. Che nome prende questo fenomeno? (0.5p)
- b) Le cellule batteriche sono eucariote o procariote? (0.5p)
- c) Indicare due caratteristiche delle cellule di questo tipo. (1p)
- d) Indicare la formula e il nome corretto del sale da cucina. (1p)
- e) Quale dei due elementi che lo compongono è un metallo e quale un non metallo? (1p)



Nome e cognome:

- f) Indicare due caratteristiche dei metalli e due dei non metalli. (2p)
- g) Un litro di una soluzione di sale da cucina contiene 39 g di sale. Esprimere la concentrazione in mol/L. (1p)
- h) Quale tipo di legame chimico unisce i due elementi nel sale da cucina? (0.5p)
- i) Quale tipo di legame chimico unisce gli atomi di idrogeno a quello di ossigeno nella molecola d'acqua? (0.5p)
- j) Quale tipo di legame è presente tra le molecole di acqua allo stato liquido? (0.5p)
- k) Grazie a quale metodo di separazione è possibile separare il sale dall'acqua? (0.5p)
- l) Qual è il nome scientifico (IUPAC) dell'acqua? (0.5p)
- m) Il sale da cucina in commercio è spesso arricchito di **iodio**. Quale ghiandola del nostro corpo lo utilizza? (0.5p)



Nome e cognome:

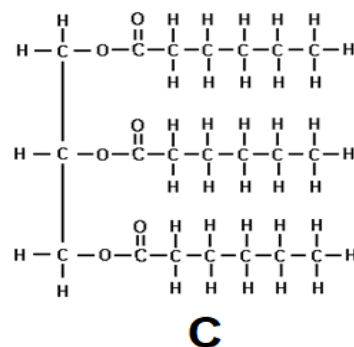
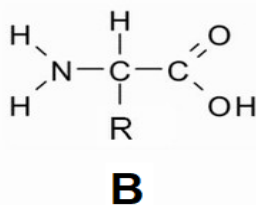
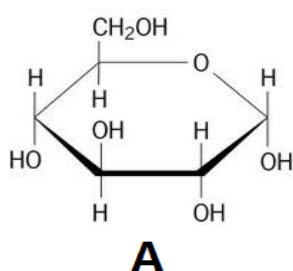
n) Qual è il principale ormone prodotto da questa ghiandola? (0.5p)

o) Alcuni alimenti possono essere conservati a bassa temperatura coprendoli di ghiaccio secco, cioè biossido di carbonio allo stato solido, un materiale che passa direttamente dallo stato solido a quello aeriforme. Come viene detta questa trasformazione fisica? (0.5p)

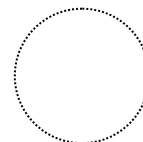
p) Come viene invece detto il passaggio da stato solido a stato liquido? (0.5p)

6. La cuoca prepara una torta con farina di grano, uova e burro, e la cuoce mezz'ora in un forno con potenza 2000 W a una temperatura di 180 °C.

a) Abbinare i tre ingredienti della torta (farina, uova, burro) alle molecole di cui sono particolarmente ricchi. (1.5 p)

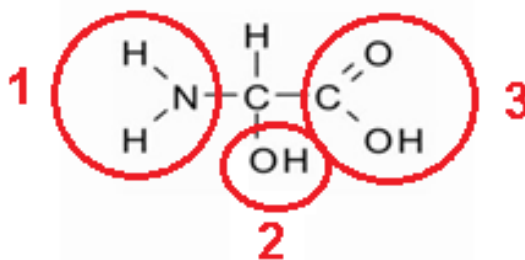


--	--	--



Nome e cognome:

b) Indicare il nome dei gruppi funzionali evidenziati nella molecola seguente. (1.5 p)



1		2		3	
---	--	---	--	---	--

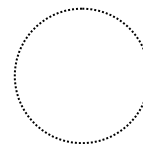
c) Quanta energia consuma il forno per cuocere la torta? (0.5p)

d) Esprimere la temperatura di cottura in gradi Kelvin. (0.5p)

7. La cuoca, sensibile ai problemi ambientali, prepara del pesce su una griglia elettrica perché vuole evitare di utilizzare il carbone.

a) Indicare due sostanze che si liberano durante la combustione del carbone e i due problemi ambientali in cui sono coinvolte. (2p)

Sostanza	Problema ambientale



Nome e cognome:

b) Per pulire la griglia dopo l'uso la cuoca utilizza un prodotto che contiene idrossido di sodio. Scrivere la formula. (0.5p)

c) L'idrossido di sodio può reagire con il cloruro di idrogeno (acido cloridrico) producendo acqua e cloruro di sodio. Scrivere l'equazione chimica bilanciata che rappresenta questo processo. (1p)

d) Di quale tipo di reazioni fa parte la reazione precedente? (Indicare con una crocetta) (0.5p)

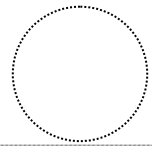
☐ combustioni

☐ neutralizzazioni

☐ ossidazioni

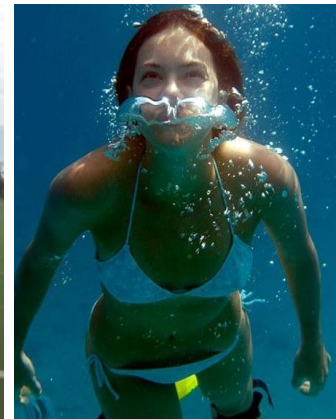
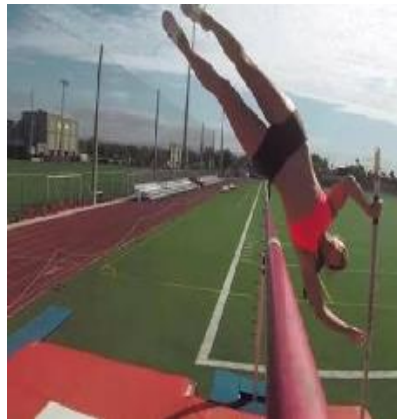
e) In quale organo del corpo umano viene prodotto l'acido cloridrico? (0.5p)

Nome e cognome:



Situazione 3. Atleta

La nostra atleta è specialista nel salto con l'asta, una difficile e impegnativa disciplina dell'atletica leggera, ma è anche un'esperta subacquea e appena può ama immergersi in apnea.



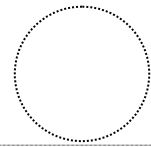
Domande

8. In una gara di salto con l'asta l'atleta, la cui massa è di 50 kg, raggiunge l'altezza di 4 m.

- a) Qual è la sua energia potenziale gravitazionale all'altezza di 4 m? (1p)

- b) Con quale velocità ricadrebbe al suolo se non fosse presente il materasso (si trascuri la resistenza dell'aria)? (1p)

- c) Se l'altezza di 4 metri viene raggiunta in 1 secondo, qual è la potenza impiegata dall'atleta? (1p)



Nome e cognome:

9. Prima del salto l'atleta è molto concentrata e la sua respirazione e il suo battito cardiaco sono accelerati.

a) Quale parte del suo sistema nervoso autonomo stimola l'aumento della respirazione e del battito cardiaco? (0.5p)

b) Quale struttura del cuore è responsabile di dettarne il ritmo? (0.5p)

c) In quale parte del sistema nervoso sono presenti i centri che controllano la respirazione e il battito cardiaco? Indicare con una crocetta la risposta corretta. (0.5p)

☐ cervello

☐ cervelletto

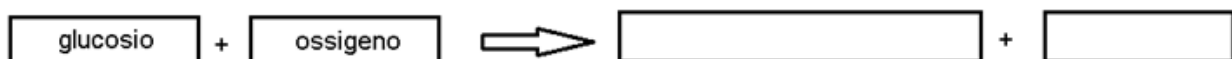
☐ tronco encefalico

d) Qual è il principale muscolo responsabile dell'inspirazione? (0.5p)

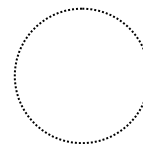
e) Durante lo sforzo fisico i muscoli consumano ossigeno e glucosio. Quale ormone permette al glucosio di entrare nelle cellule muscolari? (0.5p)

f) In quali organuli delle cellule avviene la combustione del glucosio? (0.5p)

g) Completare l'equazione globale della respirazione cellulare. (1p)



h) La reazione opposta a quella descritta rappresenta un importantissimo processo svolto dagli organismi vegetali. Di che processo si tratta? (0.5p)



Nome e cognome:

- i) Nelle cellule eucariote vegetali, in quali organelli si svolge questo processo? (0.5p)
- j) Durante lo sforzo fisico il corpo dell'atleta si surriscalda. Indicare due modi in cui il corpo disperde il calore in eccesso. (1p)

10. Per riposarsi dagli sforzi delle gare, l'atleta si concede una vacanza in una regione tropicale per dedicarsi alle immersioni in apnea.

- a) Immergendosi in mare alla profondità di 10 metri, la pressione sul corpo dell'atleta è il doppio di quella fuori dall'acqua. Come varia il volume dell'aria contenuto nei suoi polmoni? (indicare con una crocetta la risposta corretta) (0.5p)

☐ dimezza

☐ raddoppia

☐ resta uguale

- b) Se l'acqua e l'aria hanno entrambi una temperatura di 20°C, il corpo perde calore più velocemente nell'aria o nell'acqua? (0.5p)

- c) Quali sono i due gas più abbondanti nell'aria? Indicarne nome e formula. (1p)

- d) Prima di recarsi nel Paese tropicale, la nostra atleta ha dovuto sottoporsi a una vaccinazione contro la febbre gialla, una malattia causata da un temibile virus. Un virus è costituito da: (indicare con una crocetta la risposta corretta) (0.5p)

☐ una cellula eucariote ☐ proteine e acidi nucleici ☐ una cellula procariote

- e) Un vaccino può contenere: (indicare con una crocetta la risposta corretta) (0.5p)

☐ anticorpi

☐ antigeni

☐ leucociti

Domanda finale.

L'astronauta, la cuoca e l'atleta sono sorelle. Le prime due hanno gruppo sanguigno A, la terza ha invece gruppo B.

- a) Se il loro padre è di gruppo 0, qual è il gruppo sanguigno della madre? (1p)
- b) In caso di bisogno, a quale/i delle figlie potrebbe donare il sangue la madre? (0.5p)
- c) A quale/i delle figlie potrebbe invece donare sangue il padre? (0.5p)