

Maturità professionale - Cantone Ticino



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

Sessione 2019

Scienze naturali

SOLUZIONI

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)

4000 kg

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)

500000m/5.60s = 1666.7 m/s

- 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)

2350 N/4. 9.81 m/s² = 59.9 kg

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)

Fusione nucleare

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

	Carica elettrica	Massa (u)
Elettroni	-1	0
Protoni	+1	1

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

	No. protoni	No. elettroni
Atomo di elio (He)	2	2
Ione calcio (Ca++)	20	18

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

Catene polipeptidiche/ proteine

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

Amminoacidi

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
AGAGTTTAAATGC

Sequenza di gene mutato

TCTCAAGAATTTCG
AGAGTTCTTAAATGC

Tipo di mutazione: **Sostituzione**

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

Basi azotate / nucleotidi

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

DNA

i) Giustificare la risposta precedente. (0.5)

Doppia catena/ Timina e non uracile

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)

Globuli bianchi (leucociti) e piastrine (trombociti)

k) Nelle ossa lunghe di un adulto, il midollo rosso si trova nella diafisi o nelle epifisi? (0.5p)

Nelle epifisi

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 in forma chimica la reazione descritta. (1p)



m) Come può essere definito un acido? (1p)

Composto che in soluzione dissocia liberando ioni idrogeno

n) Come può invece essere definita una base? (1p)

Composto che in soluzione dissocia liberando ioni OH^- /lega ioni H^+

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

	Gonade femminile	Gonade maschile
Nome	Ovaia	Testicolo
Gamete prodotto	Ovulo (ovocita)	Spermatozoo
Ormoni prodotti	Estrogeni e progesterone	Testosterone

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

Meiosi

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

Aploidi

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

23 coppie

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 alla piccola circolazione 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)

80 / 120

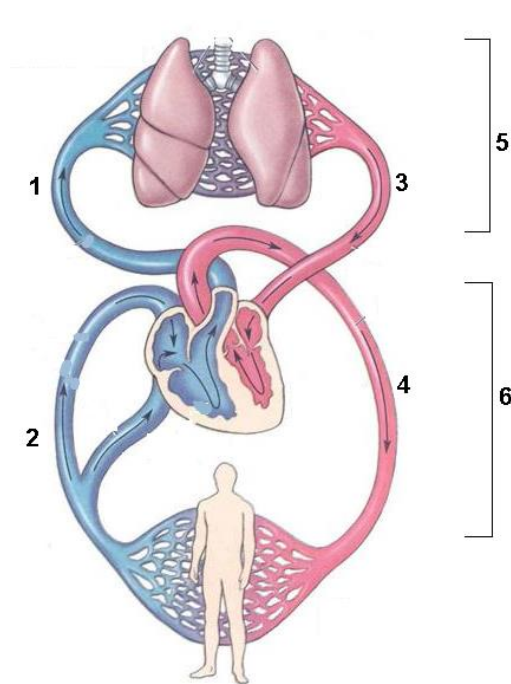
b) In quale unità di misura vengono espressi normalmente? (0.5p)

mmHg

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

Adrenalina

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



1	Arterie polmonari
2	Vene cave
3	Vene polmonari
4	Aorta
5	Piccola circolazione (circolazione polmonare)
6	Grande circolazione (circolazione sistemica)

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

Ormone antidiuretico-vasopressina (ADH)

f) Dove viene prodotto? (0.5p)

Ipotalamo

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)

Osmosi

b) Le cellule batteriche sono eucariote o procariote? (0.5p)

Procariote

c) Indicare due caratteristiche delle cellule di questo tipo. (1p)

Prive di nucleo delimitato, prive di organuli formati da membrane, riproduzione per scissione, presenza di parete cellulare...

d) Indicare la formula e il nome corretto del sale da cucina. (1p)

Cloruro di sodio NaCl

- e) Quale dei due elementi che compongono il sale da cucina è un metallo e quale un non metallo? (1p)

Sodio: metallo; cloro: non metallo

- f) Indicare due caratteristiche dei metalli e due dei non metalli. (2p)

Metalli: conducono calore e elettricità, bassa elettronegatività, tendenza a cedere elettroni...

Non metalli: non conducono elettricità, alta elettronegatività, tendenza a prendere elettroni...

- g) Un litro di una soluzione di sale da cucina contiene 39 g di sale. Esprimere la concentrazione in mol/litro. (1p)

$39\text{g} / 58.5\text{ g/mol} = 0,67\text{ M}$

- h) Quale tipo di legame chimico unisce i due elementi nel sale da cucina? (0.5p)

Legame ionico

- i) Quale tipo di legame chimico unisce gli atomi di idrogeno a quello di ossigeno nella molecola d'acqua? (0.5p)

Legame covalente polare

- j) Quale tipo di legame è presente tra le molecole di acqua allo stato liquido? (0.5p)

Legame idrogeno (ponte idrogeno)

- k) Grazie a quale metodo di separazione è possibile separare il sale dall'acqua? (0.5p)

Evaporazione

- l) Qual è il nome scientifico (IUPAC) dell'acqua? (0.5p)

Monossido di diidrogeno

- m) Il sale da cucina in commercio è spesso arricchito di **iodio**. Quale ghiandola del nostro corpo lo utilizza? (0.5p)

Tiroide

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

Tiroxina (T4/T3) ev. calcitonina

- 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)

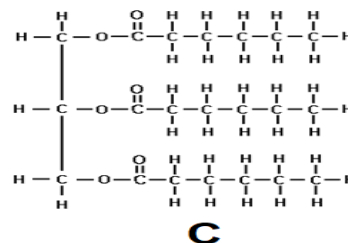
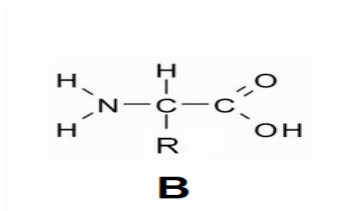
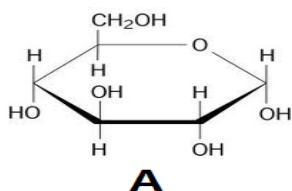
Sublimazione

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

Fusione

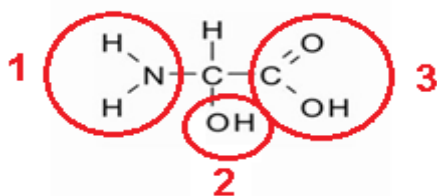
6. La cuoca prepara una torta con farina di grano, uova e burro, e la cuoce mezz'ora in un forno con potenza 2000 W a una temperatura di 180 °C.

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



Farina	Uova	Burro
---------------	-------------	--------------

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



1	Ammina	2	Alcol	3	Acido carbossilico
----------	---------------	----------	--------------	----------	---------------------------

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

$$2000 \text{ W} \cdot 30.60\text{s} = 3600000 \text{ J} = 3600 \text{ kJ}$$

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

$$453 \text{ °K}$$

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
CO₂	Riscaldamento globale (effetto serra)
NO₂ SO₂/SO₃	Piogge acide

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

NaOH

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

NaOH + HCl → H₂O + NaCl

- 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)

Stomaco

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)

$mgh = 50 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ m} = 1962 \text{ J}$

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

1962 W

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

$mgh = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow v = 8.86 \text{ m/s}$

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)

Sistema (orto) simpatico

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

Nodo senoatriale (pacemaker)

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

☐ cervello ☐ cervelletto **tronco encefalico**

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

Diaframma

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

Insulina

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

Mitocondri

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)

Fotosintesi

i) Nelle cellule eucariote vegetali, in quali organelli si svolge questo processo? (0.5p)

Cloroplasti

j) Durante lo sforzo fisico il corpo dell'atleta si surriscalda. Indicare due modi in cui il corpo disperde il calore in eccesso. (1p)

Irraggiamento, convezione, conduzione, evaporazione (sudore)

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) (0.5p)

dimezza ☐ raddoppia ☐ resta uguale

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

Nell'acqua

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

Azoto N₂ e ossigeno O₂

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) (0.5p)

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

e) Un vaccino può contenere: (indicare con una crocetta) (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 della madre? (1p)

AB

b) In caso di bisogno, a quale delle figlie potrebbe donare il sangue la madre? (0.5p)

Nessuna

c) A quale delle figlie potrebbe invece donare sangue il padre? (0.5p)

Tutte