

Maturità professionale - Cantone Ticino



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

Sessione 2016

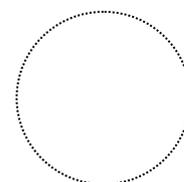
Scienze naturali

Istituto scolastico:CPS-MT Lugano.....

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

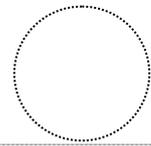
Nota

Esperta di materia :
Docente responsabile:

Nadia Bernasconi
Livio Baruscotti

Luogo e data dell'esame:

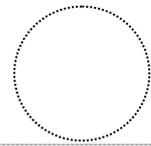
CPS-MT Lugano 11.06 2016



Nome e cognome:

Nel seguente esame verranno proposte **tre diverse situazioni** che forniranno lo spunto per una serie di domande nei diversi ambiti delle scienze naturali.

Si leggano attentamente le presentazioni delle situazioni, quindi si risponda alle domande seguenti.



Nome e cognome:

Situazione 1: corsa in salita

Un atleta con un peso forma di 70 kg si è allenato per un lungo periodo in alta quota (2000 m di altitudine) per prepararsi ad una gara di corsa in salita .

La gara, che prevede un ripido ed impegnativo percorso (illustrato nel grafico sotto), viene portata a termine in 30 minuti esatti.



Domande

1. L'atleta si è allenato a 2000 m di quota.

- a. La pressione atmosferica a 2000 m è maggiore o minore di quella a livello del mare ? (1p)

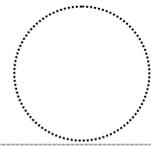
Minore

- b. Quale ormone, in grado di stimolare la formazione di eritrociti, è aumentato durante il soggiorno in alta quota ? Da quale organo viene prodotto questo ormone ? (2p)

EPO (eritropoietina) / rene

- c. Quanti eritrociti sono contenuti normalmente in 1 mm³ di sangue ? (1p)

Circa 5 milioni/mm³



Nome e cognome:

2. Utilizzando sia i dati del grafico che quelli forniti nel testo, calcolare :

- a. L'aumento di energia potenziale gravitazionale dell'atleta tra la partenza e l'arrivo. (2p)

$$\Delta h = 528.1 \text{ m} \rightarrow mgh = 362646 \text{ J}$$

- b. La potenza media sviluppata durante la gara. (2p)

$$P = mgh/1800 \text{ s} = 201.5 \text{ W}$$

3. Durante lo sforzo fisico, per garantire ai muscoli un sufficiente apporto di ossigeno e zucchero, il sistema circolatorio aumenta la sua attività, le vie respiratorie si dilatano, aumentano la frequenza e la profondità del respiro, mentre il fegato cede glucosio al sangue.

- a. Indicare due ormoni che sono in grado di stimolare il fegato a cedere glucosio al sangue. (2p)

Glucagone, adrenalina, GH, cortisolo

- b. Quale parte del sistema nervoso stimola l'aumento dell'attività circolatoria? (1p)

Sistema (orto)simpatico

- c. Dove si trovano i centri che regolano il respiro? (1p)

Bulbo (midollo allungato / tronco encefalico)

- d. Qual è il principale fattore che determina la variazione della frequenza respiratoria? (1p)

Diminuzione pH sangue (aumento ac. carbonico/ CO₂)

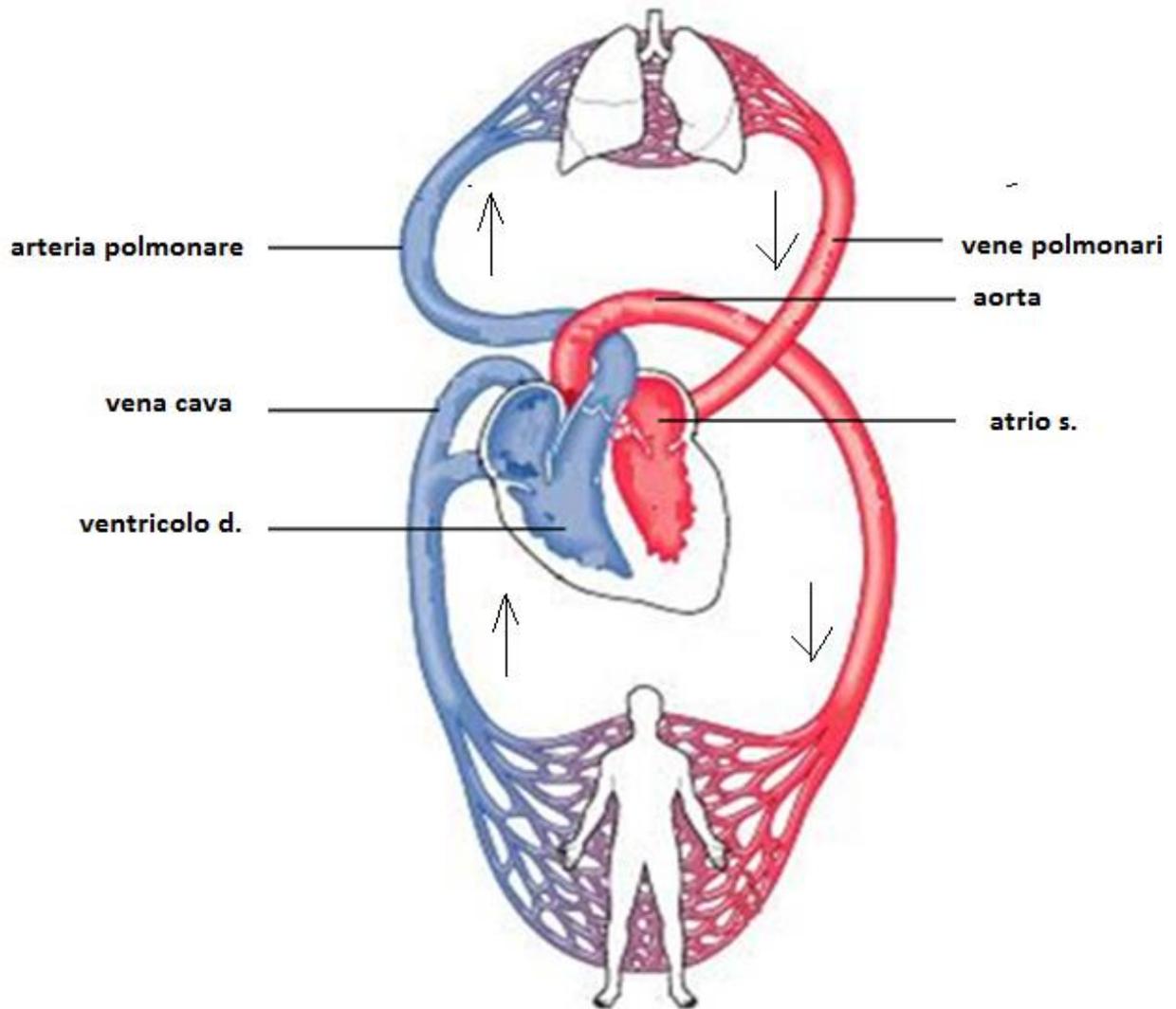
- e. Quale struttura del cuore determina la frequenza cardiaca? (1p)

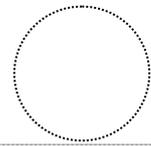
Nodo seno atriale



Nome e cognome:

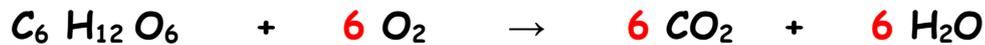
- f. Inserire nello schema seguente i nomi corrispondenti alle parti indicate, inserire e tracciare delle frecce per indicare il senso di scorrimento del sangue. (7p)





Nome e cognome:

4. Durante la gara, l'energia per la contrazione muscolare viene fornita in prevalenza dal processo di respirazione cellulare del glucosio, riassunto dalla seguente equazione chimica:



- Bilanciare l'equazione chimica. (2p)
- Calcolare la massa di ossigeno necessaria per far reagire completamente 100 g di glucosio. (3p)

Circa 106.7 g

- Il CO₂ prodotto viene trasportato nel sangue principalmente sotto forma di acido carbonico, che si forma grazie ad un enzima per reazione tra CO₂ e acqua. Scrivere l'equazione chimica della reazione. (2p)



- In quali organelli cellulari ha luogo la respirazione cellulare? (1p)

Mitocondri

- Se la disponibilità di ossigeno, durante lo sforzo fisico, dovesse essere insufficiente, in quale modo verrà prodotta l'energia supplementare richiesta dai muscoli? (2p)

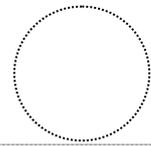
Per mezzo della fermentazione lattica che trasforma il glucosio in due molecole di acido lattico liberando energia

- La quantità di glucosio nel sangue può variare considerevolmente, ma il suo valore medio è di 0.9 g/Litro. Esprimere questo valore in mmol (millimoli)/Litro. (2p)

Circa 5 mmol/L

- Indicare tre modi utilizzati dall'organismo dell'atleta per disperdere nell'ambiente l'eccesso di calore prodotto durante lo sforzo. (3p)

Conduzione, convezione, irraggiamento, evaporazione (vasodilatazione periferica, sudorazione)



Nome e cognome:

5. Durante lo sforzo fisico si registra un aumento della pressione arteriosa (di seguito chiamata semplicemente pressione).

- a. Quali sono i valori normali della pressione? (1p)

120/80 mmHg

- b. In quale unità di misura si esprime la pressione? (1p)

$Pa = N/m^2$

- c. Quali sono i tre principali fattori che incidono sul valore della pressione? (3p)

Gittata cardiaca, volume ematico, resistenze periferiche

- d. In quale modo l'ADH (ormone antidiuretico) interviene nella regolazione della pressione? (2p)

Aumentando il riassorbimento renale di acqua e aumentando quindi il volume del sangue

- e. Dove viene prodotto questo ormone? (1p)

Ipotalamo

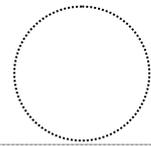
- f. Indicare due ulteriori funzioni dell'organo che produce l'ADH. (2p)

Produzione ormoni (ossitocina, IH, RH), regolazione temperatura, fame, sete ecc.

- g. Spiegare brevemente quali possono essere le cause e quali le conseguenze dell'ipertensione arteriosa prolungata. (4p)

Cause: *sedentarietà, alimentazione, fumo, genetica*

Conseguenze: *aterosclerosi, danni cardiovascolari, infarto...*



Nome e cognome:

Situazione 2 :

Per rifocillarsi dopo la corsa, l'atleta prepara una semplice torta con pochi ingredienti : farina (di grano OGM, comprata negli USA), uova, burro, zucchero, lievito e un pizzico di sale da cucina.

Dopo aver mescolato nel giusto ordine gli ingredienti, l'impasto viene posto in un forno elettrico a 150 °C per 70 minuti.

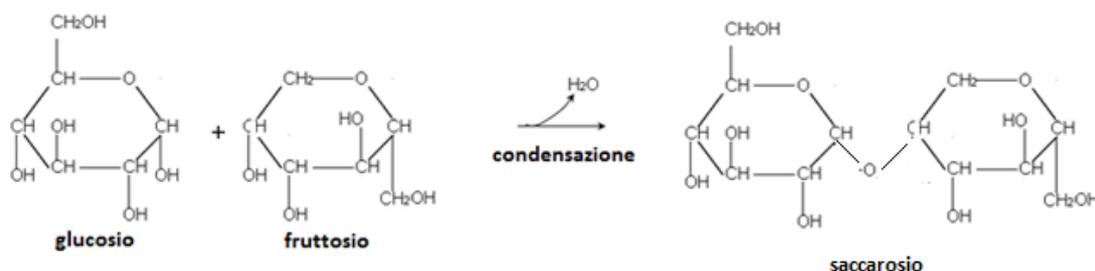


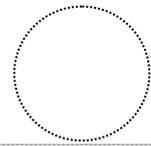
Domande

6. Nella tabella seguente, indicare con una crocetta le biomolecole più abbondanti nei diversi ingredienti (farina, uova e burro). (3p)

	trigliceridi	proteine	carboidrati
Farina			X
Uova		X	
Burro	X		

7. Il comune zucchero da cucina è il saccarosio, che si può ottenere per condensazione da glucosio e fruttosio. Completare la reazione con la formula del saccarosio. (2p)





Nome e cognome:

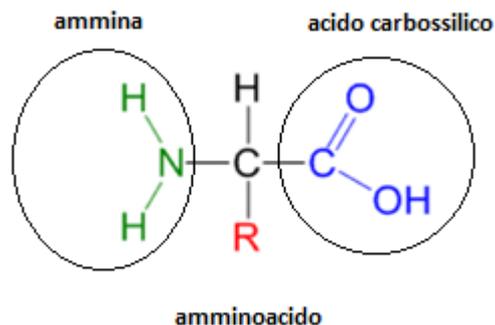
8. Scrivere i prodotti (nomi) dell'idrolisi (digestione) delle seguenti biomolecole. (3p)

Trigliceridi → **glicerolo + acidi grassi**
 Proteine → **aminoacidi**

9. Nel burro sono più abbondanti gli acidi grassi saturi o insaturi? (1p)

Saturi

10. La seguente formula rappresenta un'importante tipo di molecola. Evidenziare i due gruppi funzionali ed indicarne il nome. (2p)

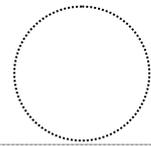


11. Scrivere la formula chimica del sale da cucina e indicare il nome (nomenclatura IUPAC). (2p)

	Formula chimica	Nome (nomenclatura IUPAC)
Sale da cucina	NaCl	Sodio cloruro

12. Aiutandosi con la tavola periodica, completare la tabella sottostante indicando le principali caratteristiche degli elementi chimici che compongono il sale da cucina. (4p)

Elemento	Metallo o Non metallo	Elettronegatività alta o bassa	Reagisce con l'acqua formando acidi o basi	Numero di protoni
Na	metallo	bassa	basi	11
Cl	Non metallo	alta	Acidi	17



Nome e cognome:

13. Spiegare brevemente perché al sale da cucina, in vendita nei supermercati, viene spesso aggiunto dello iodio. (2p)

Lo iodio è indispensabile per la sintesi di tiroxina ed è generalmente scarso negli alimenti

14. Il lievito naturale (lievito di birra) è: (2p)

	vero	falso
Un unicellulare	X	
Un procariota		X
Un protista		X
Un fungo	X	

15. Rispondere alle seguenti domande:

a. Le uova vengono prodotte tramite mitosi o meiosi? (1p)

Meiosi

b. In quali organi ha luogo questo processo? (1p)

Gonadi (ovaie)

c. Nella specie umana, indicare i due ormoni ipofisari che ne stimolano la maturazione e la successiva espulsione. (2p)

FSH / LH

d. Nella specie umana, dove avviene normalmente la fecondazione? (1p)

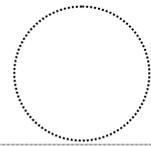
Tube

e. Come si chiama la cellula che si ottiene dopo fecondazione della cellula uovo (1p)

Zigote

f. A quale phylum appartiene la gallina? (1p)

Cordati



Nome e cognome:

16. La cottura della torta avviene alla temperatura di 150 °C. Fornire una breve definizione di temperatura e convertire la temperatura indicata da gradi Celsius a gradi Kelvin. (3p)

La temperatura è una grandezza fisica che indica lo stato termico di un corpo o di un sistema.

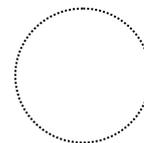
423 °K

17. La farina utilizzata in questo dolce è un prodotto OGM. Spiegare brevemente cosa si intende per “organismi modificati geneticamente”, come possono essere ottenuti e con quali scopi. (7p)

Parole chiave:

DNA, gene, enzima di restrizione, vettore...

resistenza a parassiti, migliore qualità, migliore produttività, produzione di farmaci



Nome e cognome:

Situazione 3

Il nostro prode atleta, poco esperto nelle faccende domestiche, si dedica infine alle pulizie di casa e, credendo di ottenere un risultato migliore, mescola tra loro diversi prodotti contenenti rispettivamente candeggina (soluzione di ipoclorito di sodio NaClO), acido muriatico (soluzione diluita di cloruro di idrogeno HCl) e idrossido di sodio (una base forte, NaOH).

Utilizzando i suoi miscugli però, dopo poco tempo avverte un odore pungente e manifesta difficoltà respiratorie che lo inducono a recarsi immediatamente dal medico. I sintomi svaniscono fortunatamente presto, e lo sventurato si ripromette di studiare anche un po' di chimica!

Per ora, comunque, per fare le pulizie decide di utilizzare una macchina che produce vapore, sotto pressione, e che non richiede l'utilizzo di prodotti chimici.



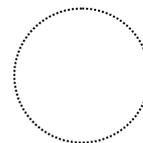
Domande

18. Fornire una definizione di acido, di base e di sale: (6p)

acido: *sostanza che in soluzione libera ioni idrogeno*

base: *sostanza che in soluzione prende ioni idrogeno (o cede ioni ossidrilici)*

sale: *composto ionico contenente generalmente almeno un metallo e un non metallo*



Nome e cognome:

19. Mescolando candeggina e acido muriatico (cosa da non fare mai !) avviene una reazione che produce gas cloro, estremamente tossico se inalato:



- a. Bilanciare la reazione. (1p)
b. Calcolare il volume di cloro che si ottiene dalla reazione completa di 7.45 g di NaClO (si consideri che una mole di gas occupa un volume di 22.4 Litri). (3p)

2.24 L

- c. Qual è il nome IUPAC dell'unico ossido che compare nella reazione ? (1p)

Monossido di diidrogeno

- d. La soluzione iniziale di acido muriatico ha un pH maggiore o minore a 7? (1p)

Minore

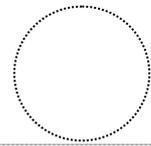
- e. Come può essere definito il pH? (2p)

Scala che misura l'acidità di una soluzione

20. Le soluzioni di acido cloridrico possono essere utilizzare per eliminare il calcare. Di seguito riscrivere, con le appropriate formule chimiche, la reazione chimica bilanciata. (3p)

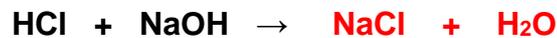
calcare + acido cloridrico → cloruro di calcio + acqua + diossido di carbonio





Nome e cognome:

21. Mescolando i prodotti contenenti acido cloridrico e idrossido di sodio se ne annulla l'effetto. Completare la reazione chimica seguente. (2p)



a. Di che tipo di reazione si tratta? (1p)

Neutralizzazione acido-base

b. Quale volume di una soluzione 0.1 M (moli/Litro) di NaOH reagisce completamente con 50 mL di una soluzione 0.2 M di acido cloridrico? (2p)

100 mL

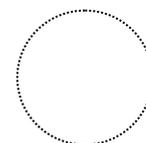
22. Il vapore è un ottimo mezzo per pulire senza far ricorso a prodotti chimici.

a. Quali legami intermolecolari, presenti nell'acqua liquida, non sono più presenti allo stato di vapore? (1p)

Legami idrogeno

b. Come viene detto il passaggio di stato da solido a vapore? (1p)

Sublimazione



Nome e cognome:

- 23. I diversi elettrodomestici, di cui si è parlato, funzionano ad energia elettrica. Questo tipo di energia può essere ottenuta in vari tipi di centrali, tra le quali quelle idroelettriche, nucleari, fotovoltaiche (solare) e a carbone. Discutere brevemente vantaggi e svantaggi della produzione di energia elettrica con i metodi citati. (8p)**

Fonte energetica	Vantaggi	Svantaggi
Idroelettrica	<i>Rinnovabile Poco inquinante</i>	<i>Impatto ambientale dighe Gestione acque Dipendenza precipitazioni</i>
Solare	<i>Inesauribile Poco inquinante</i>	<i>Costosa Dipende da condizioni di soleggiamento</i>
Nucleare	<i>Non produce direttamente gas serra</i>	<i>Esauribile Costosa Pericolosa</i>
Carbone	<i>Poco costoso Abbondante Alta concentrazione energetica</i>	<i>Esauribile Produce gas serra</i>