



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



M 1 0 2 4 3 1 1 2 1

SESSIONE AUTUNNALE

# **C H I M I C A**

## **≡ Prova d'esame 2 ≡**

**Sabato, 28 agosto 2010 / 90 minuti**

*Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o della penna a sfera, della matita HB o B, della gomma, del temperamatite e della calcolatrice tascabile.*

*Al candidato viene consegnata una scheda di valutazione.*

*Nella prova è inserito un allegato staccabile contenente il sistema periodico.*

**MATURITÀ GENERALE**

### **INDICAZIONI PER I CANDIDATI**

**Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.**

**Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.**

Incollate o scrivete il vostro numero di codice negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sulla scheda di valutazione.

La prova d'esame si compone di 15 quesiti e il punteggio massimo che potete conseguire è di 40 punti. Il punteggio conseguibile in ciascun quesito viene di volta in volta espressamente indicato. Nei calcoli fate uso delle masse atomiche relative degli elementi indicate nel sistema periodico in allegato.

Scrivete in modo leggibile le vostre risposte **all'interno della prova** usando la penna stilografica o la penna a sfera. In caso di errore, tracciate un segno sulla risposta scorretta e scrivete accanto ad essa quella corretta. Alle risposte e alle correzioni scritte in modo illeggibile verrà assegnato il punteggio di zero (0).

I quesiti che richiedono l'esecuzione di calcoli devono riportare tutto il procedimento attraverso il quale si giunge alla soluzione, con i calcoli intermedi e le vostre deduzioni. Nel caso in cui un quesito sia stato risolto in più modi, deve essere indicata con chiarezza la soluzione da valutare.

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

*La prova si compone di 16 pagine, di cui 2 bianche.*





**Pagina bianca**

1. In natura esistono due tipi di atomi di boro, indicati rispettivamente con  $^{10}\text{B}$  e  $^{11}\text{B}$ .

a) Come vengono denominati gli atomi di uno stesso elemento, ma con diverso numero di massa?

*(0,5 punti)*

---

b) Nella tabella sottostante scrivete il numero di neutroni ed elettroni dell'atomo di  $^{11}\text{B}$ :

*(2 x 0,5 punti)*

particelle	numero
neutroni	
elettroni	

c) Scrivete la configurazione elettronica dell'atomo di  $^{11}\text{B}$ .

*(0,5 punti)*

---

d) Quale tipo di atomi di boro prevale in natura? Motivate la vostra risposta.

*(1 punto)*

Risposta: \_\_\_\_\_

---

2. Dalla reazione del litio e dell'ossigeno si forma l'ossido di litio.

a) Scrivete l'equazione chimica bilanciata della reazione, indicando gli stati di aggregazione.

*(1 punto)*

Equazione della reazione chimica: \_\_\_\_\_

b) Calcolate il volume del reagente gassoso necessario per ottenere 15,0 g di prodotto alla temperatura di 20 °C e alla pressione di 100 kPa.

*(2 punti)*

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

3. Confrontate le molecole del metano e del fluoruro di idrogeno.

a) Tra le molecole di quale dei due composti agiscono i legami a idrogeno? Motivate la vostra risposta.

*(1 punto)*

Risposta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) Scrivete la formula di struttura del composto che, tra i due indicati, possiede il punto di ebollizione più alto. Nella formula, indicate i legami tra gli atomi e i doppietti elettronici liberi.

*(0,5 punti)*

\_\_\_\_\_

c) Definite la forma della molecola del metano e l'angolo di legame all'interno di essa.

Forma della molecola: \_\_\_\_\_

*(0,5 punti)*

Angolo di legame: \_\_\_\_\_

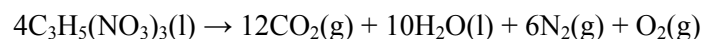
*(0,5 punti)*

d) Quale dei due composti è più solubile in acqua? Motivate la vostra risposta.

*(1 punto)*

Risposta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. L'equazione sottostante rappresenta la scomposizione del trinitroglicerolo:



- a) Calcolate l'entalpia standard di tale reazione. Utilizzate le entalpie standard di formazione dei seguenti composti:

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3(\text{l})) = -595 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(1,5 punti)

Calcolo:

Risultato  $\Delta H_{\text{r}}^{\circ} =$  \_\_\_\_\_

- b) In base al risultato dell'esercizio (a) indicate se la reazione è esotermica o endotermica. Motivate la vostra risposta.

(0,5 punti)

Risposta: \_\_\_\_\_

5. Compilate correttamente la tabella sottostante, nella quale sono indicati i punti di fusione di tre composti (acido metanoico, cloruro di calcio, glucosio). Scrivete le formule molecolari di tali sostanze e indicate se esse conducono corrente elettrica quando si trovano in soluzione.

(3 x 1 punto)

TEMPERATURA DI FUSIONE/°C	FORMULA DEI COMPOSTI	CONDUZIONE DELLA CORRENTE ELETTRICA IN SOLUZIONE (SI/NO)
146		
782		
8		



6. In base ai dati, calcolate le quantità dei soluti nelle soluzioni A, B e C.

- a) Soluzione A: la concentrazione molare del fruttosio è  $0,500 \text{ mol L}^{-1}$ . Calcolate il numero delle molecole di fruttosio in  $1,00 \text{ L}$  di tale soluzione.

(1 punto)

Calcolo:

Risposta: \_\_\_\_\_

- b) Soluzione B: la concentrazione di massa dell'idrossido di sodio è  $50 \text{ g L}^{-1}$ . Calcolate il numero di moli di idrossido di sodio presenti in  $2,4 \text{ L}$  di tale soluzione.

(1 punto)

Calcolo:

Risposta: \_\_\_\_\_

- c) Soluzione C: sono dati  $200 \text{ mL}$  di soluzione con densità  $1,19 \text{ g/mL}$ . La frazione di massa del soluto nella soluzione è di  $0,420$ . Quanti grammi di soluto sono disciolti in essa?

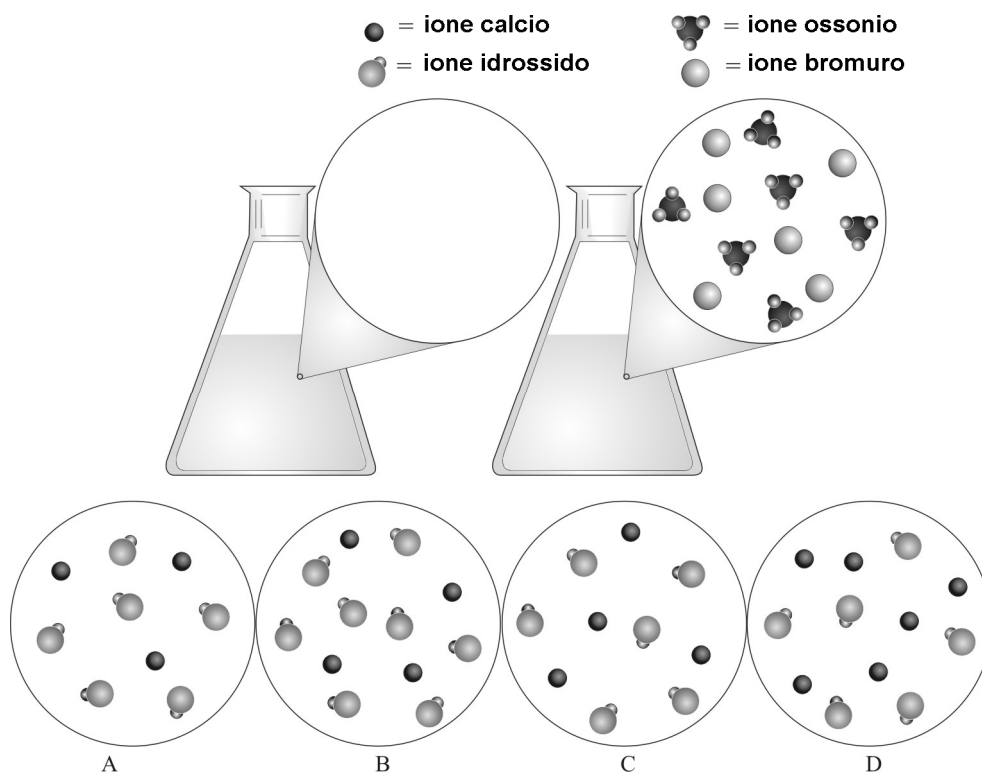
(1 punto)

Calcolo:

Risposta: \_\_\_\_\_

7. Sono date due beute (erlenmeyer); la prima beuta contiene la soluzione  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , mentre la seconda la soluzione  $\text{HBr}$ . I volumi delle soluzioni nelle due beute sono uguali. Le parti ingrandite (cerchi) rappresentano lo stesso volume della soluzione. Per maggiore chiarezza, le molecole di acqua non sono raffigurate.
- a) Quale distribuzione degli ioni (A, B, C o D) corrisponde alla concentrazione di idrossido di calcio in grado di neutralizzare completamente l'acido bromidrico?

(1 punto)



- b) Scrivete l'equazione di neutralizzazione bilanciata che avviene tra le due soluzioni.

(1 punto)

---

- c) Quale colorazione assume l'indicatore metilarancio nella soluzione di idrossido di calcio?

(0,5 punti)

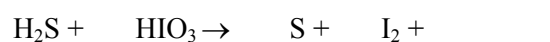
---

8. A temperatura ambiente, in una beuta contenente 150 mg di zinco a pezzetti vengono aggiunti 150,0 mL di acido cloridrico con una concentrazione di 0,100 mol/L. La reazione procede lentamente. Nella seconda colonna della tabella sottostante scrivete come varia la velocità di reazione (aumenta, diminuisce, non varia) se vengono modificate le condizioni di reazione. Nella terza colonna, invece, spiegate in che modo la modifica delle condizioni influisce sulla velocità di reazione; nella spiegazione, fate riferimento alla teoria delle collisioni.

(2 x 1 punto)

Modifiche delle condizioni	Cambiamento della velocità di reazione	Spiegazione mediante la teoria delle collisioni
a) Raffreddiamo il miscuglio di reazione a 5 °C.		
b) Utilizziamo 150,0 mL di acido cloridrico con concentrazione di 0,200 mol/L.		

9. Completate e bilanciate la seguente equazione di una reazione redox e scrivete la formula dell'ossidante:



(1,5 punti)

Formula dell'ossidante: \_\_\_\_\_.

(0,5 punti)

10. Sulla superficie del riscaldatore di uno scaldabagno si forma lentamente una sostanza solida bianca. Scegliete le affermazioni corrette.

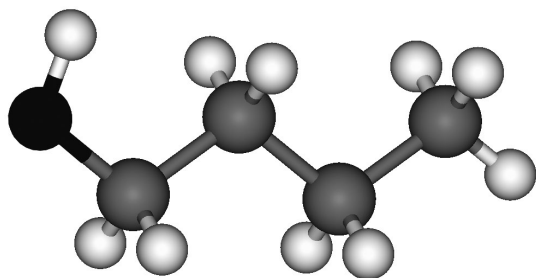
- a La sostanza solida bianca formatasi è costituita principalmente da carbonato di sodio.
- b La sostanza solida bianca può essere rimossa con una soluzione diluita di idrossido di sodio.
- c La sostanza solida bianca si forma perché l'acqua contiene idrogenocarbonato di calcio.
- d La sostanza solida bianca si forma anche durante il riscaldamento dell'acqua distillata.
- e La sostanza solida bianca reagisce con l'acido acetico, liberando bollicine di gas.
- f La sostanza solida bianca si forma durante il riscaldamento dell'acqua, poiché alle alte temperature la reazione di equilibrio
 
$$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$$
 si sposta nella direzione dei reagenti.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

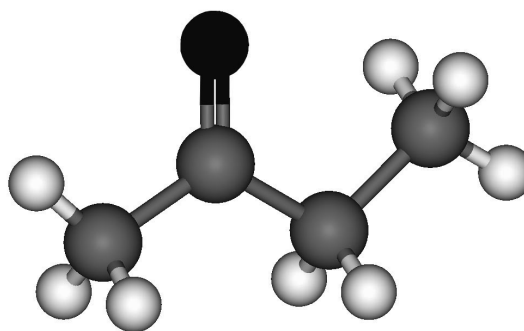
(1,5 punti)

\_\_\_\_\_

11. Di seguito sono raffigurati i modelli di due composti organici ossigenati.



Composto A



Composto B

a) Scrivete la formula molecolare del composto A.

(0,5 punti)

\_\_\_\_\_

b) Quali affermazioni sono corrette? Scrivete la combinazione delle affermazioni corrette.

(1,5 punti)

- a I composti sono isomeri funzionali.
- b Il composto A possiede un punto di ebollizione più alto del composto B.
- c Il composto A possiede il gruppo funzionale idrossilico, il composto B quello carbossilico.
- d Il composto A è il butan-1-olo, il composto B invece il butanone.
- e Il composto butan-2-olo è un isomero di posizione del composto A.
- f I composti hanno lo stesso numero di atomi di carbonio e la stessa formula molecolare.

Combinazione di affermazioni corrette: \_\_\_\_\_

12. Un idrocarburo possiede massa molare 72,15 g/mol, la percentuale in massa del carbonio nel composto corrisponde all' 83,2 %.

a) Scrivete la formula molecolare dell'idrocarburo in questione.

*(1 punto)*

Formula molecolare: \_\_\_\_\_

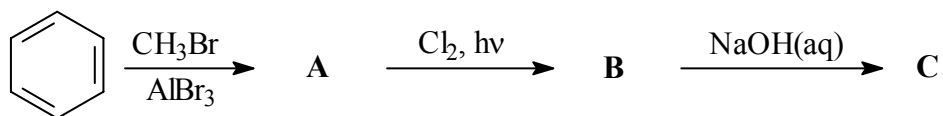
b) Nella tabella sottostante scrivete le formule razionali o quelle di struttura semplificata dei tre isomeri di tale idrocarburo, e indicatene il nome.

*(3 x 1 punto)*

Formula razionale o di struttura semplificata	Nome

13. Completate lo schema della reazione. Scrivete le formule di struttura o razionali dei principali prodotti organici A, B e C.

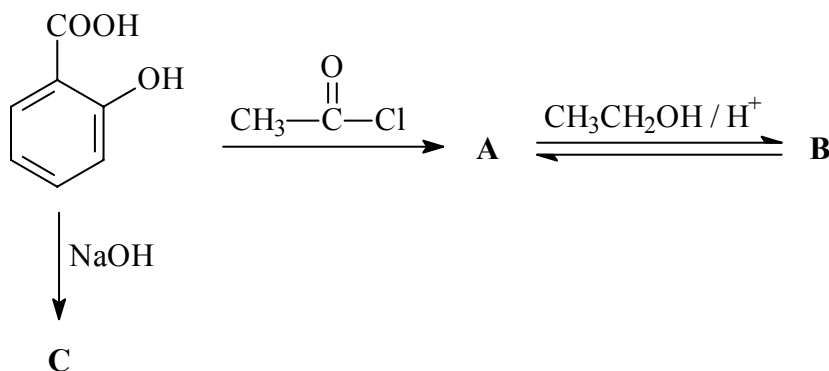
(3 x 1 punto)



A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_

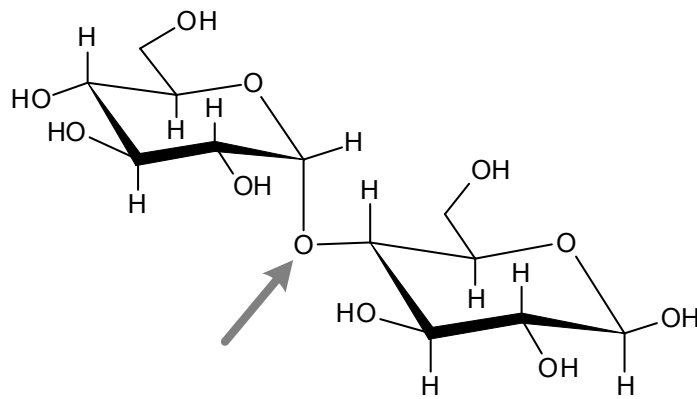
14. Completate lo schema di reazione rappresentato qui sotto. Scrivete le formule di struttura o razionali dei principali prodotti organici A, B e C.

(3 x 1 punto)



A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_

15. Di seguito è rappresentata la formula di un composto organico ossigenato.



a) Dove viene classificato questo tipo di composti organici ossigenati?

(0,5 punti)

\_\_\_\_\_

b) Come chiamiamo il legame che nell'immagine è indicato con la freccia?

(0,5 punti)

\_\_\_\_\_

c) Quanti atomi di idrogeno ci sono nella molecola di questo composto?

(0,5 punti)

\_\_\_\_\_

d) Il suddetto composto si scioglie bene in acqua? Motivate la vostra risposta.

(1 punto)

Risposta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Pagina bianca**