



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



SESSIONE PRIMAVERILE

# CHIMICA

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Lunedì, 10 giugno 2019 / 90 minuti**

*Materiali e sussidi consentiti:*

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

*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 nello spazio apposito su questa pagina in alto a destra.

La prova d'esame si compone di 15 quesiti e il punteggio massimo che potete conseguire è di 80 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 le vostre risposte all'interno della prova, **nei riquadri appositamente previsti**, utilizzando la penna stilografica o la penna a sfera. Scrivete in modo leggibile. 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 verranno assegnati 0 punti.

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 20 pagine, di cui 2 vuote.*







# Pagina vuota



1. Le particelle si distinguono nel numero di protoni, neutroni ed elettroni.

1.1. Completate la tabella con il numero di neutroni ed elettroni per le seguenti particelle.

Particella	Numero di neutroni	Numero di elettroni
$^{26}\text{Mg}^{2+}$		
$^{109}\text{Ag}^+$		

(2 punti)

1.2 La particella X è composta da 15 protoni, 14 neutroni e 18 elettroni. Scrivete il simbolo chimico della particella X.

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

(1 punto)

1.3. Scrivete la configurazione elettronica lunga dello ione magnesio.

Configurazione elettronica: \_\_\_\_\_

(1 punto)



2. Confrontate i seguenti tre composti.

2.1. Disegnate le formule di struttura dei composti indicati. Nelle formule di struttura segnate anche gli elettroni di non legame e considerate la corretta disposizione spaziale degli atomi nelle molecole.

Nome del composto	Formula di struttura del composto
Disolfuro di carbonio	
Trifluoruro di fosforo	
Dicloruro di zolfo	

(3 punti)

2.2. Quale tra i seguenti composti presenta molecole lineari? Scrivete il nome di questo composto.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

2.3. Quale tra i seguenti composti è apolare? Scrivete il nome di questo composto.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)



3. L'oro è un metallo morbido, lucente, di colore giallo, con densità  $19,3 \text{ g cm}^{-3}$ .

3.1. Quanti atomi ci sono in un centimetro cubo esatto di oro?

Calcolo:

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

(2 punti)

3.2. Calcolate la massa di un atomo di oro.

Calcolo:

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

(2 punti)



4. Nella reazione tra il disolfuro di carbonio e l'ossigeno si formano il diossido di carbonio e il diossido di zolfo.

4.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

4.2. Calcolate la massa del disolfuro di carbonio che reagisce completamente con 3,60 moli di ossigeno gassoso.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

4.3. Tra le quattro sostanze coinvolte nella reazione, quale ha la temperatura di ebollizione più bassa? Scrivete la formula o il nome di questa sostanza.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)



5. Alla temperatura di 20 °C la solubilità del diidrogenfosfato(V) di ammonio è di 37,4 g/100 g di acqua, alla temperatura di 50 °C invece è di 59,0 g/100 g di acqua. Secondo la nuova nomenclatura dei composti inorganici IUPAC, il diidrogenfosfato(V) di ammonio prende il nome comune di diidrogenfosfato di ammonio.

- 5.1. Scrivete la formula del diidrogenfosfato(V) di ammonio.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 5.2. Quant'è la parte di massa del diidrogenfosfato(V) di ammonio nella soluzione satura alla temperatura di 50 °C?

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

- 5.3. Un becher contiene 200 g di soluzione satura di diidrogenfosfato(V) di ammonio alla temperatura di 50 °C. Raffreddiamo la soluzione a 20 °C e filtriamo in modo quantitativo il precipitato formatosi. Quant'è la massa del diidrogenfosfato(V) di ammonio solido che rimane sulla carta da filtro?

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(2 punti)



6. È data la costante di equilibrio  $K_{\text{eq}}$  di un equilibrio omogeneo alla temperatura di 440 °C.

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]} = 50,0$$

- 6.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione descritta che, alla temperatura di 440 °C, ha il valore della costante di equilibrio di 50,0.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 6.2. Quant'è la concentrazione molare all'equilibrio dello ioduro di idrogeno se, alla temperatura di 440 °C, la concentrazione molare all'equilibrio dell'idrogeno è di 0,0600 mol L<sup>-1</sup> e la concentrazione molare all'equilibrio dello iodio è di 0,0600 mol L<sup>-1</sup>?

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

- 6.3. Nel miscuglio di reazione aggiungiamo ioduro di idrogeno. Come influisce l'aggiunta di questa sostanza sul valore della costante di equilibrio?

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 6.4. L'entalpia standard di formazione dello ioduro di idrogeno è -57 kJ mol<sup>-1</sup>. Lo ioduro di idrogeno è un gas incolore. Il miscuglio di reazione si trova in un recipiente trasparente di volume fisso. Da questo recipiente non possiamo né togliere né aggiungere sostanze. Spiegate in modo preciso e chiaro che cosa dobbiamo fare per far diventare il miscuglio di reazione più intensamente colorato di viola.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)



7. Abbiamo preparato quattro soluzioni basiche 0,020 M. Sono riportate le loro formule e le costanti alla temperatura di 25 °C.

Formula della base	Costante base alla temperatura di 25 °C
NH <sub>3</sub>	$1,8 \cdot 10^{-5}$
CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	$4,8 \cdot 10^{-4}$
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH	$5,9 \cdot 10^{-4}$
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	$3,9 \cdot 10^{-10}$

- 7.1. Ordinate le soluzioni basiche date in ordine crescente di basicità (dalla soluzione meno basica a quella più basica).

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ (1 punto)

- 7.2. Scrivete l'equazione della reazione protolitica tra CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> e acqua, e la formula dell'acido coniugato della base.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_

Formula dell'acido coniugato: \_\_\_\_\_ (2 punti)

- 7.3. Quali affermazioni sono corrette?

- A Nella soluzione di NH<sub>3</sub> la concentrazione di ioni idrossido è maggiore che nella soluzione di CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>.
- B Tra le soluzioni date, la concentrazione maggiore di ioni ossonio si trova nella soluzione di C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>.
- C La soluzione di CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> conduce meglio la corrente elettrica della soluzione di C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>.
- D Il metilarancio si colora di rosso in tutte le soluzioni.
- E Tutte le soluzioni hanno lo stesso valore del pH a causa della stessa concentrazione delle basi.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Risposta: \_\_\_\_\_ (2 punti)

- 7.4. A 50 mL di soluzione di NH<sub>3</sub> a concentrazione 0,020 M aggiungiamo 50,0 mL di soluzione di acido bromidrico 0,020 M. Identificate la soluzione formatasi come acida, basica o neutra. Scrivete la formula dello ione che nella reazione reagisce protoliticamente con l'acqua.

La soluzione è (cerchiate): ACIDA BASICA NEUTRA

Formula dello ione: \_\_\_\_\_ (2 punti)



8. Abbiamo effettuato delle reazioni con il rame o precisante con i suoi composti.

Dato:  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$

8.1. Nella soluzione di  $\text{AgNO}_3$  abbiamo aggiunto un pezzettino di rame. Scrivete l'equazione di reazione bilanciata e la formula del riducente.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_

Formula del riducente: \_\_\_\_\_

(2 punti)

8.2. Durante il riscaldamento, il nitrato(V) di rame(II) si scinde in ossido di rame(II), diossido di azoto e ossigeno. Scrivete l'equazione bilanciata di tale reazione chimica. Scrivete il nome o il simbolo dell'elemento che si riduce durante la reazione.

Il nitrato(V) di rame(II) secondo la nuova nomenclatura dei composti inorganici IUPAC prende il nome comune di nitrato di rame(II).

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_

Nome o simbolo dell'elemento che si riduce: \_\_\_\_\_

(2 punti)

8.3. Su un pezzettino di rame versiamo dell'acido cloridrico 5,0 M. Quale affermazione è corretta?

- A Sul pezzettino di rame osserviamo la formazione di bollicine di idrogeno.
- B Sul pezzettino di rame osserviamo la formazione di bollicine di cloro.
- C La soluzione col tempo si colora di blu.
- D Durante la reazione si forma il cloruro di rame(2+), sostanza poco solubile.
- E La reazione non avviene.

(1 punto)



9. Bilanciate le seguenti equazioni di reazioni di ossido-riduzione e rispondete alla domanda proposta.

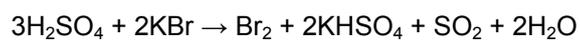


(2 punti)



(2 punti)

9.3. È data l'equazione di una reazione di ossido-riduzione.



Quant'è la quantità di sostanza di elettroni accettati da 1 mole di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  durante la riduzione nel  $\text{SO}_2$ ?

Risposta:  $\text{___ mol}$

(1 punto)



10. È data la formula incompleta di un composto di coordinazione:  $K[MCl_3(NH_3)]$ . Il simbolo M rappresenta uno tra gli elementi di transizione.

10.1. Quant'è il numero di ossidazione dell'atomo centrale?

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

(1 punto)

10.2. Quant'è il numero di coordinazione?

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

(1 punto)

10.3. Quant'è la carica dell'anione di coordinazione?

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

(1 punto)

10.4. La massa molare del composto è 357,6 g/mol. Scrivete il simbolo o il nome del metallo M.

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

(1 punto)



11. La formula molecolare  $C_4H_8O$  rappresenta diversi composti. Completate gli schemi con l'appropriata formula razionale o scheletrica e il nome del composto secondo la nomenclatura IUPAC.

11.1. Il composto è un alcole ciclico.

Formula razionale o scheletrica del composto	Nome del composto

(2 punti)

11.2. Il composto è un chetone.

Formula razionale o scheletrica del composto	Nome del composto

(2 punti)

11.3. Il composto è saturo e contiene un gruppo metossi.

Formula razionale o scheletrica del composto	Nome del composto

(2 punti)



12. Sono segnati i nomi di quattro composti organici.

Composto A: butan-2-olo

Composto B: acido butanoico

Composto C: 2-metilpropan-2-olo

Composto D: 2-metossipropano

12.1. Quale tra i seguenti composti ha la temperatura di ebollizione più bassa? Scrivete la lettera con la quale è segnato il composto.

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

(1 punto)

12.2. Quale tra i seguenti composti è il meno solubile in acqua? Scrivete la lettera con la quale è segnato il composto.

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

(1 punto)

12.3. Stabilite il tipo di isomeria di struttura tra i composti C e D.

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

(1 punto)

12.4. Scrivete la formula razionale e il nome dell'isomero del composto A, che presenta la temperatura di ebollizione più elevata.

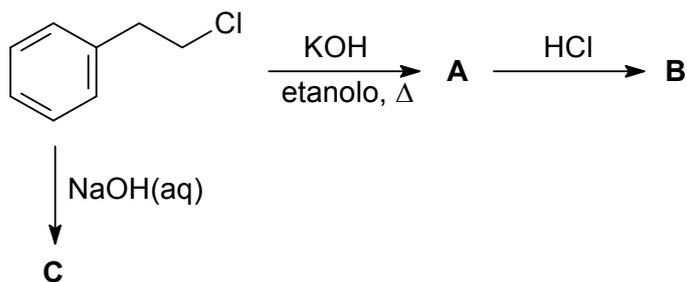
Formula razionale dell'isomero: \_\_\_\_\_

Nome dell'isomero: \_\_\_\_\_

(2 punti)



13. Completate lo schema di reazione.



13.1. Scrivete le formule scheletriche o razionali dei prodotti organici principali A, B e C.

	A	B	C
Formula scheletrica o razionale del composto			

(6 punti)

13.2. Scrivete il nome del composto A secondo la nomenclatura IUPAC.

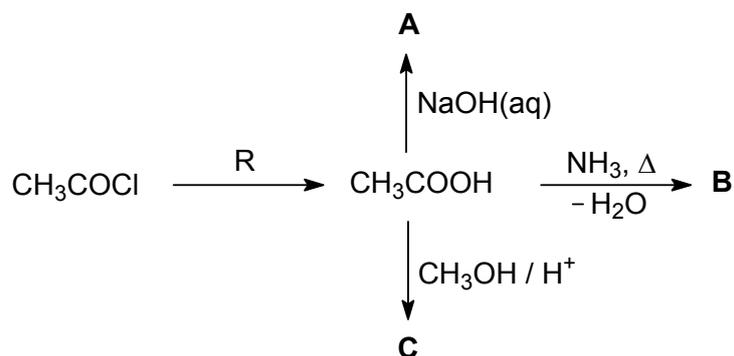
Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

13.3. Scrivete il tipo (meccanismo) di reazione per la reazione di formazione del composto C.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)



14. Completate lo schema di reazione.



14.1. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei composti organici principali A, B e C.

	A	B	C
Formula razionale o scheletrica del composto			

(6 punti)

14.2. Scrivete la formula del reagente R.

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

(1 punto)

14.3. Scrivete il nome del composto C secondo la nomenclatura IUPAC.

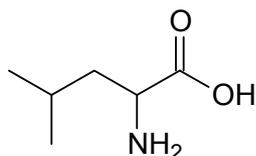
Risposta: \_\_\_\_\_

(1 punto)

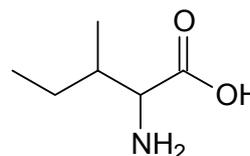


M 1 9 1 4 3 1 1 2 1 1 9

15. Gli amminoacidi si legano con il legame peptidico in peptidi. Sono rappresentate le formule scheletriche di due amminoacidi.



leucina



isoleucina

- 15.1. Gli amminoacidi si trovano nelle soluzioni acquose in forma di ioni gemelli. Scrivete la formula razionale o scheletrica della leucina in forma di ione gemello.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

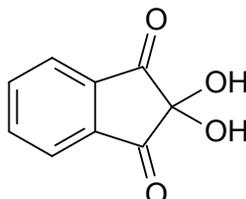
- 15.2. Quale tra i seguenti amminoacidi ha due centri chirali? Scrivete il nome sistematico di questo composto secondo la nomenclatura IUPAC.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 15.3. Scrivete la formula scheletrica o razionale del dipeptide che si forma con il collegamento tra due molecole di leucina.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 15.4. È data la formula scheletrica del reagente usato per la dimostrazione degli amminoacidi. Durante la reazione del reagente con gli amminoacidi osserviamo una colorazione caratteristica. Scrivete la formula molecolare e il nome non sistematico (triviale) di questo reagente.



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

Nome del composto: \_\_\_\_\_

(2 punti)



**Pagina vuota**