



Codice del candidato:

Državni izpitni center



SESSIONE AUTUNNALE

C H I M I C A

≡ Prova d'esame 2 ≡

Giovedì, 27 agosto 2020 / 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 45 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. Sono riportate le seguenti affermazioni su diverse sostanze.

1.1. Quali affermazioni sono corrette?

- A Tra i due atomi di ossigeno nella molecola c'è un legame covalente polare.
- B Il legame ionico lega le particelle nell'ammoniaca, nel solfuro di potassio e nell'idruro di calcio.
- C Tra le molecole di ossigeno e il trifluoruro di boro prevalgono i legami di orientamento.
- D Lo zinco conduce la corrente elettrica nello stato di aggregazione solido e fuso.
- E La soluzione acquosa del bromuro di idrogeno ha caratteristiche acide.
- F Le molecole dell'ossigeno, del tricloruro di fosforo e del trifluoruro di boro sono apolari.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Risposta: _____

(1 punto)

1.2. Ordinate le molecole dell'ammoniaca, del trifluoruro di boro e dell'ossigeno per numero crescente di elettroni nella molecola.

Risposta:

_____ < _____ < _____

(1 punto)



2. Le sostanze sono formate da costituenti diversi.

2.1. Completate la tabella. Scrivete le formule di struttura delle seguenti sostanze completandole con le coppie di elettroni di non legame.

Nome del composto	Formula di struttura del composto
Disolfuro di carbonio	
Tetrafluoruro di silicio	

(2 punti)

2.2. Nel reticolo cristallino di un composto binario i cationi e gli anioni hanno la stessa configurazione elettronica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Nel composto il numero di cationi è doppio rispetto agli anioni. Uno degli elementi di questo composto è un metallo alcalino. Scrivete il nome di questo composto.

Nome del composto: _____

(1 punto)



3. In un recipiente ci sono 2,00 moli di acido nitrico(V). Secondo la nuova nomenclatura IUPAC dei composti inorganici, a questo composto è assegnato il nome comune e accettabile di acido nitrico.

3.1. Calcolate la massa dell'ossigeno legato nella quantità di sostanza data dell'acido.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

3.2. Calcolate il numero di tutti gli atomi nella quantità di sostanza data dell'acido.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

3.3. Sul recipiente dell'acido nitrico(V) troviamo il seguente pittogramma.



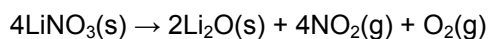
Scrivete il significato di questo pittogramma che si trova sul recipiente dell'acido nitrico(V).

Risposta: _____

(1 punto)



4. Durante il riscaldamento, il nitrato di litio si scinde secondo l'equazione:



- 4.1. Scrivete il nome del composto non ionico presente nell'equazione di reazione.

Risposta: _____
(1 punto)

- 4.2. Calcolate l'entalpia standard di reazione ΔH°_r per la seguente equazione di reazione.

Entalpie standard di formazione:

$$\Delta H^\circ_f(\text{LiNO}_3(\text{s})) = -482 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{Li}_2\text{O}(\text{s})) = -596 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{NO}_2(\text{g})) = 34 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Calcolo:

Risultato: _____
(1 punto)

- 4.3. Durante la scissione di 4,00 g di nitrato di litio abbiamo catturato l'ossigeno formato. Calcolate il volume dell'ossigeno formato a temperatura 20 °C e pressione 100 kPa.

Calcolo:

Risultato: _____
(1 punto)



5. Abbiamo trasportato quantitativamente una soluzione contenente 54,5 g di acetato di ammonio in un matraccio tarato di 100 mL, aggiunto acqua distillata fino alla taratura e mescolato bene.

5.1. Scrivete la formula dell'acetato di ammonio.

Risposta: _____

(1 punto)

5.2. Quant'è la parte di massa dell'acetato di ammonio nella soluzione preparata? La densità della soluzione è $1,09 \text{ g mL}^{-1}$.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

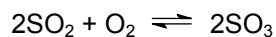
5.3. Dal matraccio tarato pipettiamo 20,0 mL di soluzione in una beuta. Alla soluzione nella beuta aggiungiamo alcuni millilitri di soluzione 0,20 M di idrossido di potassio. Non osserviamo alcun cambiamento visivo. Spiegate in che modo, utilizzando solamente i nostri sensi e senza toccare la beuta o ricorrere ad accessori elettronici, è possibile stabilire l'avvenimento della reazione. Descrivete in modo preciso e inequivocabile le vostre osservazioni.

Risposta: _____

(1 punto)



6. In un recipiente di volume costante si trova in equilibrio un miscuglio gassoso formato da diossido di zolfo, ossigeno e triossido di zolfo. La formazione del triossido di zolfo è una reazione esotermica.



- 6.1. Scrivete l'espressione della costante di equilibrio K_{eq} per la sintesi del triossido di zolfo.

$K_{\text{eq}} =$

(1 punto)

- 6.2. Abbiamo riscaldato il recipiente con il miscuglio gassoso in equilibrio e atteso il nuovo ristabilimento dell'equilibrio. Completate le frasi con i seguenti termini »diminuisce«, »aumenta«, »non cambia«.

Dopo l'aumento della temperatura, la concentrazione dell'ossigeno _____.

La pressione totale del recipiente _____.

Il valore della costante di equilibrio _____.

(1 punto)



7. Le ammine hanno caratteristiche basiche.

7.1. Scrivete l'equazione della reazione protolitica tra la metanamina CH_3NH_2 e l'acqua.

Equazione protolitica della reazione: _____
(1 punto)

7.2. Confrontiamo le costanti basiche del CH_3NH_2 e del NaOH . Inserite il segno $<$, $>$ o $=$.

$K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2)$ $K_b(\text{NaOH})$
(1 punto)

7.3. In una soluzione di CH_3NH_2 la concentrazione degli ioni ossonio è $3,45 \cdot 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$.
Calcolate la concentrazione molare degli ioni idrossido.

Calcolo:

Risultato: _____
(1 punto)

7.4. Le soluzioni delle seguenti sostanze hanno le stesse concentrazioni molari. Ordinatele per valore crescente di pH.

Sostanze: HCl , NaCl , NaOH , CH_3NH_2 , $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$

Risposta:

_____ < _____ < _____ < _____ < _____
(1 punto)



8. Nella griglia sono indicati alcuni valori elettrodi dei potenziali standard.

Reazione	E° [V]
$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}(\text{s})$	-3,04
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{s})$	-2,37
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}(\text{s})$	-1,18
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$	+0,34

8.1. Sono date le seguenti equazioni di reazione. Quali reazioni avvengono?

- A $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$
- B $\text{Mn}(\text{s}) + 2\text{Li}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Li}(\text{s})$
- C $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{s})$
- D $\text{Br}_2(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Br}^-(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$
- E $\text{I}_2(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{I}^-(\text{aq}) + 2\text{Br}^-(\text{aq})$

Scrivete la combinazione di reazioni che avvengono.

Risposta: _____

(1 punto)

8.2. Inseriamo un pezzo di rame in una soluzione 0,1 M di HCl. Che cosa osserviamo?

Risposta: _____

(1 punto)

8.3. Quale tra le particelle indicate è l'ossidante più forte?

Particelle: Li^+ , Li, Cu^{2+} , Cu, Br^-

Ossidante più forte: _____

(1 punto)

8.4. Inseriamo un nastro di magnesio in una soluzione di solfato di rame(II). Scrivete l'equazione di reazione.

Equazione di reazione: _____

(1 punto)



9. La batteria al piombo dell'automobile è una cella galvanica nella quale abbiamo un elettrodo di piombo e uno di ossido di piombo(IV). L'elettrolita è l'acido solforico(VI). Nella fase di scarica della batteria avviene una reazione di ossido-riduzione.

9.1. Bilanciate l'equazione della reazione redox.



(1 punto)

9.2. Scrivete la reazione che avviene sull'anodo della batteria al piombo.

Equazione di ossidazione: _____
(1 punto)

9.3. Scrivete la combinazione di affermazioni corrette riguardanti la batteria al piombo.

- A La batteria usata può essere smaltita tra i rifiuti misti.
- B Durante la scarica della batteria l'elettrodo di piombo si scioglie, perciò è necessario aggiungere piombo soprattutto nei mesi invernali.
- C Per ricaricare la batteria è necessaria una fonte di corrente elettrica.
- D La batteria contiene acido solforico(VI) concentrato, perciò il suo telaio deve essere in lamiera zincata.
- E Durante la ricarica della batteria si formano piombo e diossido di piombo.

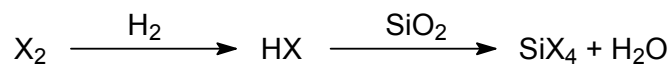
Combinazione di affermazioni esatte: _____

(1 punto)



10. Gli elementi del gruppo 17 del sistema periodico vengono chiamati alogeni.

10.1. Durante le reazioni tra gli elementi del gruppo 17 e l'idrogeno si formano gli alogenuri di idrogeno. Solo uno tra gli alogenuri di idrogeno reagisce con il diossido di silicio formando un composto con la formula SiX_4 . In una molecola di questo composto ci sono 50 protoni. Scrivete il nome o il simbolo dell'elemento X.



Nome o simbolo dell'elemento X: _____

(1 punto)

10.2. Tutti gli alogenuri di idrogeno sono solubili in acqua e reagiscono protoliticamente con l'acqua. Scrivete l'equazione della reazione protolitica tra l'alogenuro di idrogeno e l'acqua dell'esercizio 10.1.

Equazione di reazione: _____

(1 punto)

10.3. Le proprietà degli elementi del gruppo 17 sono simili, ma ci sono delle differenze man mano che si scende lungo il gruppo. Confrontate le seguenti proprietà degli elementi del gruppo 17 segnando nel quadratino il simbolo corretto >, < o =.

Temperatura di ebollizione cloro Temperatura di ebollizione fluoro

Elettronegatività fluoro Elettronegatività bromo

(1 punto)



11. Esistono più composti aventi la formula molecolare C_6H_{12} .

11.1. Confrontiamo i composti aciclici con catena di atomi di carbonio non ramificata aventi la formula molecolare C_6H_{12} . Sono possibili due composti con configurazione-*cis* e due composti con configurazione-*trans*. Usando le formule appropriate, rappresentate i due composti con configurazione-*cis*.

Risposta:

(2 punti)

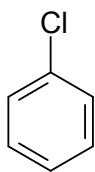
11.2. Oltre agli atomi di carbonio primari e secondari, il composto ciclico con la formula molecolare C_6H_{12} contiene anche un atomo di carbonio quaternario. Il composto non contiene atomi di carbonio terziari. Scrivete il nome del composto secondo la nomenclatura IUPAC.

Risposta: _____

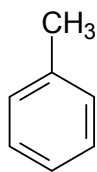
(1 punto)



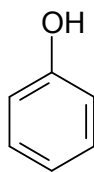
12. Sono dati cinque composti aromatici.



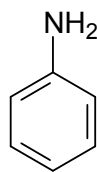
A



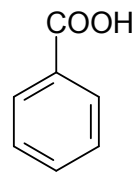
B



C



D



E

12.1. Quali tra questi composti reagiscono con una soluzione acquosa di idrossido di sodio a condizioni ambiente? Riportate le lettere assegnate ai composti.

Risposta: _____

(1 punto)

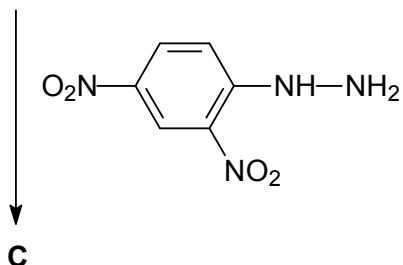
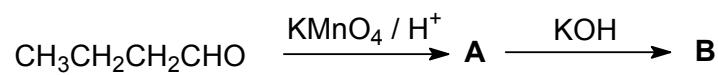
12.2. Quale tra questi composti reagisce con una soluzione acquosa di acido cloridrico? Riportate la lettera assegnata al composto.

Risposta: _____

(1 punto)



13. Completate lo schema di reazione.



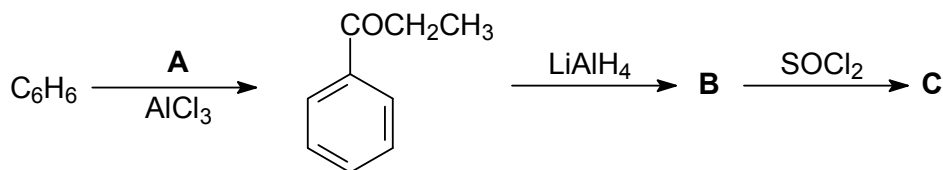
13.1. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei prodotti organici principali A, B e C.

Formula razionale o scheletrica del composto	
A	
B	
C	

(3 punti)



14. Completate lo schema di reazione. Il prodotto secondario della prima fase della reazione data è il cloruro di idrogeno.



- 14.1. Scrivete le formule razionali o scheletriche del reagente A e dei prodotti organici principali B e C.

Formula razionale o scheletrica del composto	
A	
B	
C	

(3 punti)

- 14.2. Stabilite il tipo (meccanismo) della reazione chimica di trasformazione del reagente C_6H_6 con il reagente A.

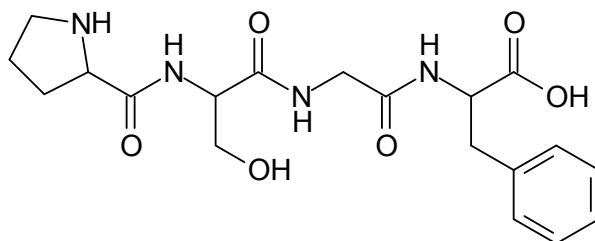
Risposta: _____

(1 punto)



M 2 0 2 4 3 1 1 2 1 1 9

15. È data la formula di un peptide.



15.1. Quanti centri chirali ci sono nel composto rappresentato?

Risposta: _____

(1 punto)

15.2. Uno tra gli amminoacidi legati nel composto rappresentato contiene un gruppo idrossilico. Scrivete il nome dell'amminoacido secondo la nomenclatura IUPAC.

Risposta: _____

(1 punto)

15.3. Uno tra gli amminoacidi legati nel composto rappresentato è un amminoacido eterociclico. Scrivete la formula razionale o scheletrica dell'amminoacido a pH = 12.

Risposta: _____

(1 punto)



Prazna stran