



Codice del candidato:

Državni izpitni center



SESSIONE AUTUNNALE

CHIMICA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Mercoledì, 29 agosto 2018 / 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.

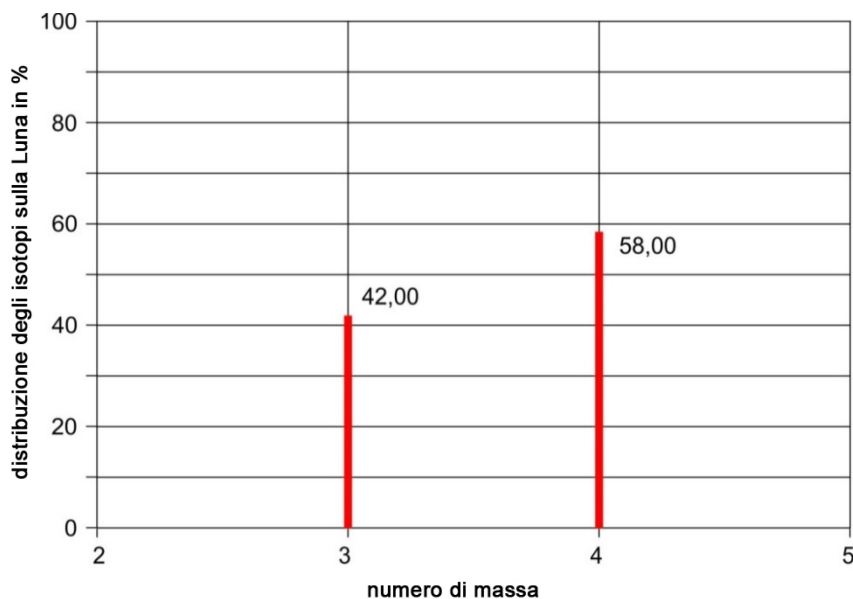
La prova si compone di 20 pagine, di cui 3 vuote.



Pagina vuota



1. A causa dell'influsso del vento solare, sulla Luna la composizione degli isotopi di un elemento è diversa rispetto alla Terra. La distribuzione dei due isotopi di un elemento sulla Luna è rappresentata graficamente qui sotto.



1.1. L'isotopo più leggero ha nel suo nucleo un neutrone. Scrivete il nome o il simbolo dell'elemento in questione.

Risposta: _____

(1 punto)

1.2. La massa atomica relativa dell'isotopo più leggero è 3,0160, quella del più pesante invece 4,0026. Calcolate la massa atomica relativa di questo elemento sulla Luna. Arrotondate il risultato a quattro cifre significative.

Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)

1.3. Rispetto alla Luna, sul pianeta Terra la percentuale dell'isotopo più pesante è più bassa o più alta? Argomentate la risposta in modo preciso e inequivocabile.

Risposta: _____

(1 punto)



2. Sono elencati i seguenti elementi e composti: carbonato di calcio, nitrato di potassio, litio, metanolo, diossido di silicio, carburo di silicio, tetraclorometano, mercurio.

- 2.1. Completate il testo con le formule dei seguenti composti.

Tra le molecole di _____ ci sono i legami a idrogeno,
tra le molecole di _____ invece le forze di dispersione.

I composti _____ e _____ sono classificati tra i cristalli covalenti.

Nei composti _____ e _____ si formano tra i costituenti i legami ionici.

A temperatura ambiente _____ e _____ conducono benissimo la corrente elettrica.

(4 punti)

- 2.2. Una delle sostanze date è un composto liquido che si mescola molto male con l'acqua. Scrivete la formula di struttura della molecola di questa sostanza e stabilite la forma della molecola. Nella formula di struttura segnate gli elettroni di legame e di non legame.

Formula di struttura	Forma molecolare

(2 punti)

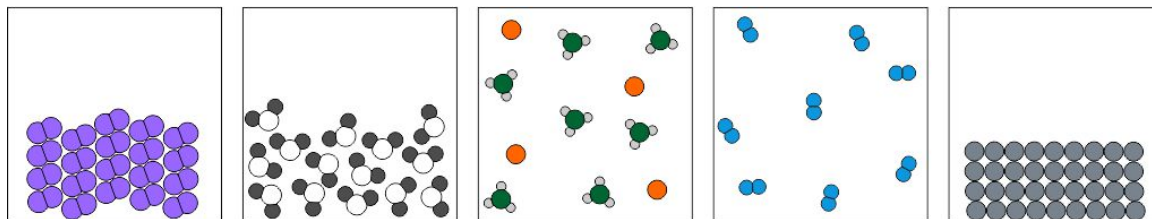
- 2.3. A temperatura ambiente, una delle sostanze date si trova nello stato di aggregazione liquido e si mescola bene con l'acqua. Scrivete la formula di struttura della molecola di questa sostanza. Nella formula di struttura segnate gli elettroni di legame e di non legame.

Formula di struttura

(1 punto)



3. Sono rappresentate cinque sostanze a livello submicroscopico, collocate ciascuna in un recipiente.



A B C D E

3.1. Classificate ogni sostanza come elemento, composto o miscuglio. Sulle righe scrivete le lettere corrispondenti alle sostanze.

Elementi: _____

Composti: _____

Miscugli: _____

(3 punti)

3.2. In quale recipiente si trova un metallo a temperatura ambiente?

Risposta: _____

(1 punto)

3.3. La sostanza D si trova in un recipiente di volume 15,0 L a temperatura 30 °C. Calcolate la pressione in questo recipiente se ogni particella dello schema rappresenta 0,100 moli di questa sostanza.

Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)



4. Il cloruro di tionile è una sostanza tossica con la formula SOCl_2 . In alcune specie di batteri avviene la reazione tra il cloruro di tionile e il litio. In questa reazione si formano il cloruro di litio, lo zolfo e il diossido di zolfo.

4.1. Scrivete l'equazione bilanciata per la reazione chimica.

Equazione di reazione: _____
(1 punto)

4.2. Quale tra i prodotti si trova in uno stato di aggregazione diverso dagli altri due prodotti di questa reazione?

Risposta: _____
(1 punto)

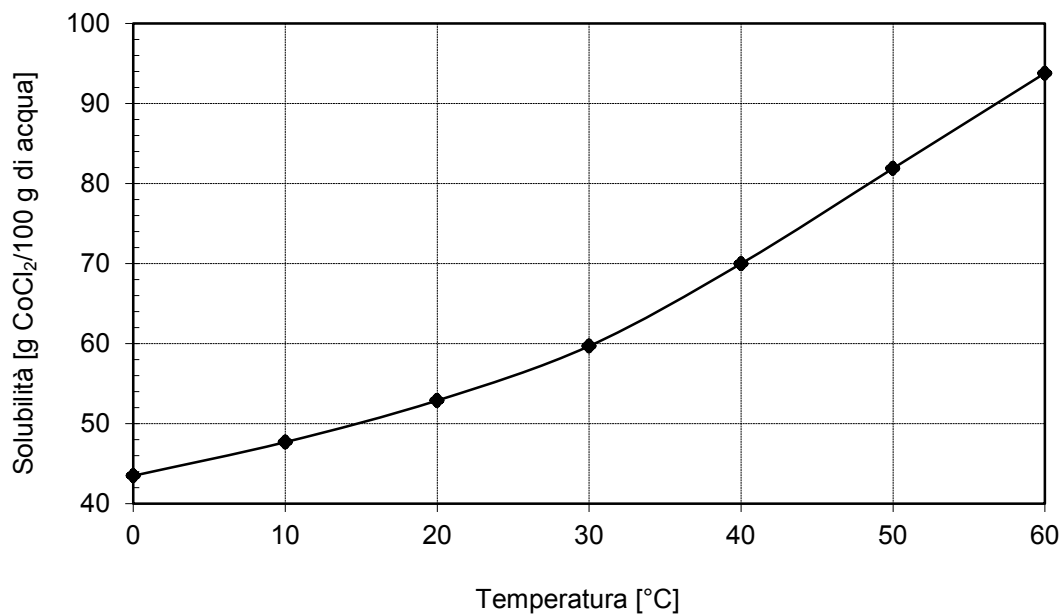
4.3. Calcolate la massa del diossido di zolfo che si forma da 0,120 moli di litio.

Calcolo:

Risultato: _____
(3 punti)



5. È rappresentata la curva della solubilità del cloruro di cobalto(II) CoCl_2 in acqua.



5.1. A una prestabilita temperatura la soluzione satura contiene il 41,2 % di cloruro di cobalto(II). Quant'è la solubilità del cloruro di cobalto(II) a questa temperatura?

Calcolo:

Risultato: _____

(2 punti)

5.2. A quale temperatura la soluzione satura contiene il 41,2 % di cloruro di cobalto(II)?

Risposta: _____

(1 punto)

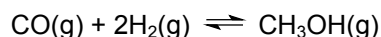
5.3. Abbiamo versato in un bicchiere 200 mL di acqua e aggiunto 80 g di cloruro di cobalto(II), mescolato bene e riscaldato a 30 °C. Dai dati del diagramma descrivete in modo preciso e inequivocabile lo stato nel bicchiere dopo aver riscaldato la soluzione.

Risposta: _____

(1 punto)



6. Ad alte temperature il monossido di carbonio reagisce con l'idrogeno formando metanolo. La reazione è reversibile, l'equilibrio è omogeneo.



- 6.1. A una determinata temperatura, la costante d'equilibrio K_{eq} per la sintesi del metanolo ha il valore di 0,52. La concentrazione all'equilibrio nel recipiente dell'idrogeno è 0,35 mol/L, la concentrazione all'equilibrio del metanolo invece 0,016 mol/L. Calcolate la concentrazione all'equilibrio del monossido di carbonio.

Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)

- 6.2. La sintesi del metanolo è una reazione esotermica. Riscaldiamo il miscuglio in equilibrio. Come cambiano le concentrazioni delle sostanze dopo l'instaurarsi del nuovo equilibrio? Completate le affermazioni con i termini «aumenta», «diminuisce» o «non cambia».

La concentrazione del metanolo _____,

la concentrazione del monossido di carbonio _____,

la concentrazione dell'idrogeno _____.

(1 punto)

- 6.3. Al miscuglio in equilibrio a temperatura costante aggiungiamo l'idrogeno. Come influisce l'aggiunta dell'idrogeno sul valore della costante d'equilibrio K_{eq} ?

Risposta: _____

(1 punto)



7. Confrontate la soluzione dell'acido nitrico(V) con la soluzione dell'acido nitrico(III). A temperatura 298 K il valore della costante dell'acido nitrico(III) è $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$.

Secondo la nuova nomenclatura IUPAC l'acido nitrico(V) prende il nome comune di acido nitrico, l'acido nitrico(III) invece acido nitroso.

- 7.1. Scrivete le reazioni protolitiche dell'acido nitrico(V) e dell'acido nitrico(III) con l'acqua.

Equazione della reazione protolitica dell'acido nitrico(V) con l'acqua:

Equazione della reazione protolitica dell'acido nitrico(III) con l'acqua:

(2 punti)

- 7.2. Scrivete l'espressione per la costante K_a dell'acido nitrico(III).

Costante dell'acido nitrico(III): _____

(1 punto)

- 7.3. Calcolate il pH dell'acido nitrico(V) a concentrazione 0,060 M.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

- 7.4. Classificate le soluzioni del nitrato(III) di potassio, dell'acido nitrico(III), del nitrato(V) di potassio e dell'acido nitrico(V) alla stessa concentrazione molare secondo il valore del pH crescente. Scrivete le formule di questi composti.

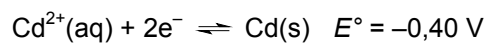
_____ < _____ < _____ < _____

(1 punto)



8. Una cella galvanica è formata da una semicella di nichel e una semicella di cadmio.

Il potenziale standard degli elettrodi è:



8.1. In quale semicella avviene l'ossidazione? Scrivete il nome dell'elemento.

Risposta: _____

(1 punto)

8.2. Quant'è la tensione standard della cella galvanica?

Risposta: _____ V

(1 punto)

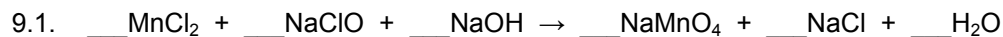
8.3. Scrivete l'equazione di reazione che avviene nella semicella di cadmio.

Equazione di reazione: _____

(1 punto)



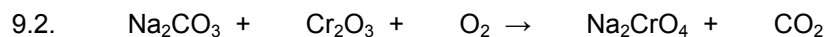
9. Bilanciate le equazioni delle sottostanti reazioni redox.



Quale tra le sostanze è l'ossidante? Scrivete la formula di questa sostanza.

Risposta: _____

(3 punti)



Quale elemento si riduce? Scrivete il nome o il simbolo di questo elemento.

Risposta: _____

(3 punti)

10. Un composto di coordinazione ha la formula $\text{Na}[\text{MnF}_4(\text{OH}_2)_2]$.

10.1. Scrivete le formule dei leganti del composto di coordinazione.

Risposta: _____

(1 punto)

10.2. Scrivete il numero di ossidazione dello ione centrale del composto di coordinazione.

Risposta: _____

(1 punto)

10.3. Scrivete la carica dello ione di coordinazione del composto di coordinazione.

Risposta: _____

(1 punto)

10.4. Stabilite la disposizione geometrica dei leganti attorno allo ione centrale.

Risposta: _____

(1 punto)



11. Completate la tabella. Scrivete le formule razionali o scheletriche mancanti dei composti o i nomi secondo la nomenclatura IUPAC. Classificate le coppie di composti come composti identici, diversi (non isomeri), isomeri funzionali, geometrici, di posizione, di catena o ottici.

11.1.

	Primo composto della coppia	Secondo composto della coppia	Tipo di isomeria
Formula razionale o scheletrica	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	$\text{HO}-\text{CH}_2-\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	
Nome			

(3 punti)

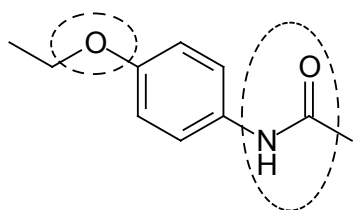
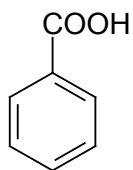
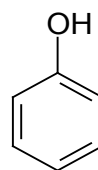
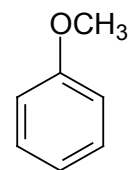
11.2.

	Primo composto della coppia	Secondo composto della coppia	Tipo di isomeria
Formula razionale o scheletrica			
Nome	acido 3-metossibenzoico	acido 4-metossibenzoico	

(3 punti)



12. Sono date le seguenti formule di quattro composti.

**A****B****C****D**

12.1. Assegnate i nomi ai due gruppi funzionali segnati nel composto A.

Nome del gruppo funzionale: _____

Nome del gruppo funzionale: _____

(2 punti)

12.2. Stabilite il tipo di forze di attrazione (legame) che prevale tra le molecole del composto B.

Risposta: _____

(1 punto)

12.3. Quale composto ha la temperatura di ebollizione più bassa? Scrivete la lettera con la quale è segnato il composto.

Risposta: _____

(1 punto)

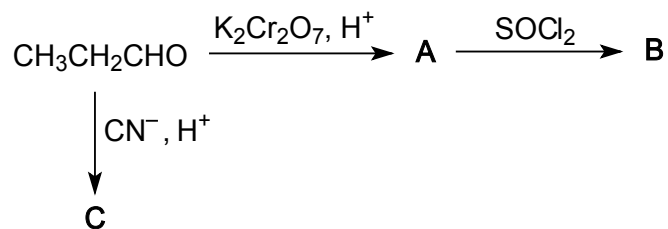
12.4. Quale composto reagisce con NaOH e anche con NaHCO₃? Scrivete la lettera con la quale è segnato il composto.

Risposta: _____

(1 punto)



13. Completate il seguente schema di reazione.



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

	A	B	C
Formula razionale o scheletrica del composto			

(6 punti)

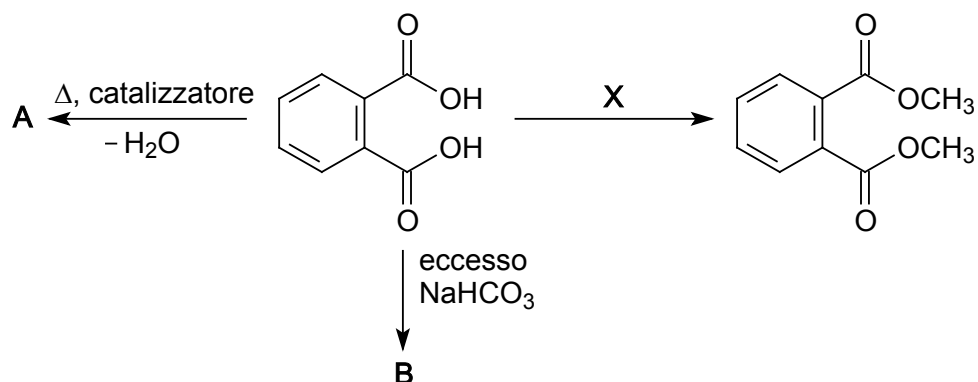
13.2. Stabilite il tipo (meccanismo) di reazione chimica nella formazione del composto C.

Risposta: _____

(1 punto)



14. Completate il seguente schema di reazione.



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

	A	B	X
Formula razionale o scheletrica del composto			

(6 punti)

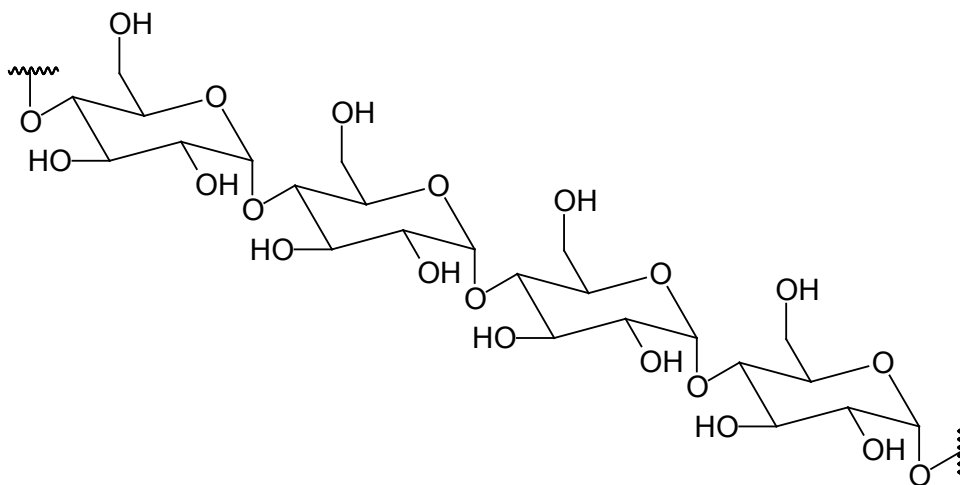
14.2 A quale gruppo dei derivati degli acidi carbossilici appartiene il composto organico A?

Risposta: _____

(1 punto)



15. L'amido è un polimero naturale, formato da amilosio e amilopectina. L'immagine rappresenta una parte della catena dell'amilosio.



- 15.1. A quale gruppo di polimeri organici naturali contenenti ossigeno appartiene il composto?

Risposta: _____
(1 punto)

- 15.2. Quale composto monomerico costituisce l'amilosio? Scrivete la formula molecolare e il nome di questo composto.

Formula molecolare: _____

Nome: _____

(2 punti)

- 15.3. All'amilosio aggiungiamo dell'acqua di iodio. Di che colore si colora il miscuglio?

Risposta: _____
(1 punto)



Pagina vuota