



Codice del candidato:

Državni izpitni center



SESSIONE AUTUNNALE

C H I M I C A

≡ Prova d'esame 2 ≡

Giovedì, 29 agosto 2013 / 90 minuti

Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o a sfera, matita HB o B, gomma, temperamatite, calcolatrice tascabile priva di interfaccia grafica e possibilità di calcolo con simboli.

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 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 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 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.

SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

		VIII 18																																																																									
		2																																																																									
		1																																																																									
		2																																																																									
		3																																																																									
		4																																																																									
		5																																																																									
		6																																																																									
1	H 1,008																																																																										
2	Li 6,941	Be 9,012																																																																									
3	Na 22,99	Mg 24,31																																																																									
4	K 39,10	Ca 40,08	Sc 44,96	Ti 47,87	V 50,94	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni 58,69	Cu 63,55	Zn 65,38	Ga 69,72	Ge 72,63	As 74,92	Se 78,96	Br 79,90	Kr 83,80																																																									
5	Rb 85,47	Sr 87,62	Y 88,91	Zr 91,22	Nb 92,91	Mo 95,96	Ru 101,1	Rh 102,9	Pd 106,4	Ag 107,9	Cd 112,4	In 114,8	Sn 118,7	Sb 121,8	Te 127,6	I 126,9	Xe 131,3																																																										
6	Cs 132,9	Ba 137,3	La 138,9	Hf 178,5	Ta 180,9	W 183,8	Os 190,2	Ir 192,2	Pt 195,1	Au 197,0	Hg 200,6	Tl 204,4	Pb 207,2	Bi 209,0	Po (209)	At (210)	Rn (222)																																																										
7	Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (265)	Db (268)	Sg (271)	Hs (277)	Mt (276)	Ds (281)	Rg (280)	Cn (285)	Fl (289)	Lv (293)																																																														
		<table border="1"> <tr> <td>Lantanidi</td> <td>58</td> <td>Ce 140,1</td> <td>59</td> <td>Pr 140,9</td> <td>60</td> <td>Nd 144,2</td> <td>61</td> <td>Pm (145)</td> <td>62</td> <td>Sm 150,4</td> <td>63</td> <td>Eu 152,0</td> <td>64</td> <td>Gd 157,3</td> <td>65</td> <td>Tb 158,9</td> <td>66</td> <td>Dy 162,5</td> <td>67</td> <td>Ho 164,9</td> <td>68</td> <td>Er 167,3</td> <td>69</td> <td>Tm 168,9</td> <td>70</td> <td>Yb 173,0</td> <td>71</td> <td>Lu 175,0</td> </tr> <tr> <td>Attinidi</td> <td>90</td> <td>Th 232,0</td> <td>91</td> <td>Pa 231,0</td> <td>92</td> <td>U 238,0</td> <td>93</td> <td>Np (237)</td> <td>94</td> <td>Pu (244)</td> <td>95</td> <td>Am (243)</td> <td>96</td> <td>Cm (247)</td> <td>97</td> <td>Bk (247)</td> <td>98</td> <td>Cf (251)</td> <td>99</td> <td>Es (252)</td> <td>100</td> <td>Fm (257)</td> <td>101</td> <td>Md (258)</td> <td>102</td> <td>No (259)</td> <td>103</td> <td>Lr (262)</td> </tr> </table>																Lantanidi	58	Ce 140,1	59	Pr 140,9	60	Nd 144,2	61	Pm (145)	62	Sm 150,4	63	Eu 152,0	64	Gd 157,3	65	Tb 158,9	66	Dy 162,5	67	Ho 164,9	68	Er 167,3	69	Tm 168,9	70	Yb 173,0	71	Lu 175,0	Attinidi	90	Th 232,0	91	Pa 231,0	92	U 238,0	93	Np (237)	94	Pu (244)	95	Am (243)	96	Cm (247)	97	Bk (247)	98	Cf (251)	99	Es (252)	100	Fm (257)	101	Md (258)	102	No (259)	103	Lr (262)
Lantanidi	58	Ce 140,1	59	Pr 140,9	60	Nd 144,2	61	Pm (145)	62	Sm 150,4	63	Eu 152,0	64	Gd 157,3	65	Tb 158,9	66	Dy 162,5	67	Ho 164,9	68	Er 167,3	69	Tm 168,9	70	Yb 173,0	71	Lu 175,0																																															
Attinidi	90	Th 232,0	91	Pa 231,0	92	U 238,0	93	Np (237)	94	Pu (244)	95	Am (243)	96	Cm (247)	97	Bk (247)	98	Cf (251)	99	Es (252)	100	Fm (257)	101	Md (258)	102	No (259)	103	Lr (262)																																															

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$R = 8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$$

Pagina vuota

1. Nell'atomo di un certo elemento si trovano 6 protoni e 8 neutroni.

1.1. Completate la tabella sottostante con i dati riguardanti l'atomo dell'elemento dato.

Simbolo dell'elemento	Numero atomico	Numero di massa	Numero di elettroni	Numero di protoni	Numero di neutroni
				6	8

(4 punti)

1.2. Scrivete il numero di massa dell'isotopo più diffuso in natura di tale elemento.

Risposta: _____
(1 punto)

2. Confrontate le proprietà delle seguenti sostanze: S₈, KNO₃, HF e CH₄.

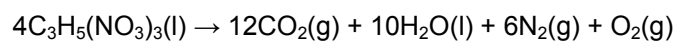
2.1. Scrivete il nome della sostanza che **non** è costituita da molecole.

Risposta: _____
(2 punti)

2.2. Disponete le sostanze in ordine crescente in base al loro punto di fusione.

_____ < _____ < _____ < _____
(2 punti)

3. La seguente equazione rappresenta la degradazione del trinitroglicerolo:



- 3.1. Quali dei prodotti della degradazione sono gassosi? Scrivete le loro formule.

Risposta: _____
(1 punto)

- 3.2. Quanti litri di prodotti gassosi, misurati ad una temperatura di 30 °C e ad una pressione di 99,8 kPa, si ottengono da 1,00 mol di trinitroglicerolo, considerata l'equazione di reazione precedente?

Calcolo:

$V(\text{gas}) =$ _____
(4 punti)

4. L'ossido di mercurio (II) si decompone negli elementi che lo costituiscono.

4.1. Scrivete l'equazione della reazione di decomposizione dell'ossido di mercurio (II). Indicate gli stati di aggregazione.

Equazione della reazione: _____
(2 punti)

4.2. Per poter avvenire, la reazione di decomposizione di 2,0 mol di ossido di mercurio (II) ha bisogno di 182 kJ di energia. Quant è l'entalpia standard di formazione dell'ossido di mercurio (II)?

Calcolo:

$\Delta H_f^\circ(\text{HgO}) =$ _____
(2 punti)

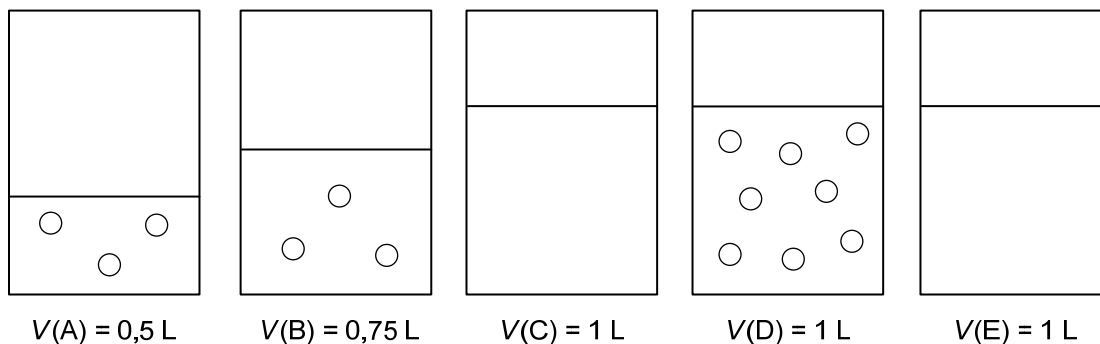
4.3. Quali delle seguenti affermazioni sono corrette?

- A La decomposizione dell'ossido di mercurio (II) è un cambiamento fisico endotermico.
- B La massa del mercurio prodotto è uguale alla massa dell'ossido di mercurio (II) iniziale.
- C Dalla decomposizione di 2,0 mol di ossido di mercurio (II) si ottengono 16 g di ossigeno.
- D Entrambi i prodotti di questa reazione hanno un'entalpia standard di formazione pari a 0 kJ mol⁻¹.
- E La quantità di prodotti ottenuti è superiore rispetto alla quantità di reagente decomposto.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Risposta: _____
(2 punti)

5. Le soluzioni acquose di un dato soluto sono indicate con le lettere A, B, C, D e E. Ogni cerchietto rappresenta una particella di soluto (per maggior chiarezza le molecole d'acqua non sono rappresentate) e sono indicati anche i volumi delle soluzioni. La temperatura di tutte le soluzioni è di 20 °C. Rispondete alle domande.



- 5.1. Nella soluzione C disegnate il numero corretto di cerchietti (particelle di soluto) per far sì che la sua concentrazione sia uguale alla concentrazione del soluto nella soluzione B.

(1 punto)

- 5.2. Abbiamo a disposizione la soluzione D. Descrivete il procedimento necessario per ottenere la soluzione C, a partire dalla soluzione D.

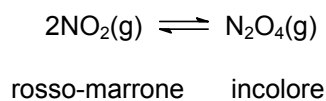
Risposta: _____

(2 punti)

- 5.3. La soluzione D è satura. Alla soluzione D aggiungiamo la soluzione A e facciamo evaporare il solvente fino ad ottenere 1 L di soluzione E. Disegnate esattamente lo stato all'interno della soluzione E.

(2 punti)

6. Introduciamo all'interno di un recipiente del volume di 1 L, 0,200 mol di diossido di azoto e 0,200 mol di tetraossido di diazoto, dopodiché aspettiamo che si instauri l'equilibrio. A una determinata temperatura ci saranno all'equilibrio 0,040 mol di diossido di azoto. Di seguito vengono anche indicati i colori di entrambi i composti:



- 6.1. Calcolate la costante di equilibrio K_c .

Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)

- 6.2. Il miscuglio all'equilibrio, a una temperatura costante, viene compresso fino a dimezzare il volume iniziale. Come influisce tale cambiamento sul valore della costante di equilibrio K_c ?

Risposta: _____

(1 punto)

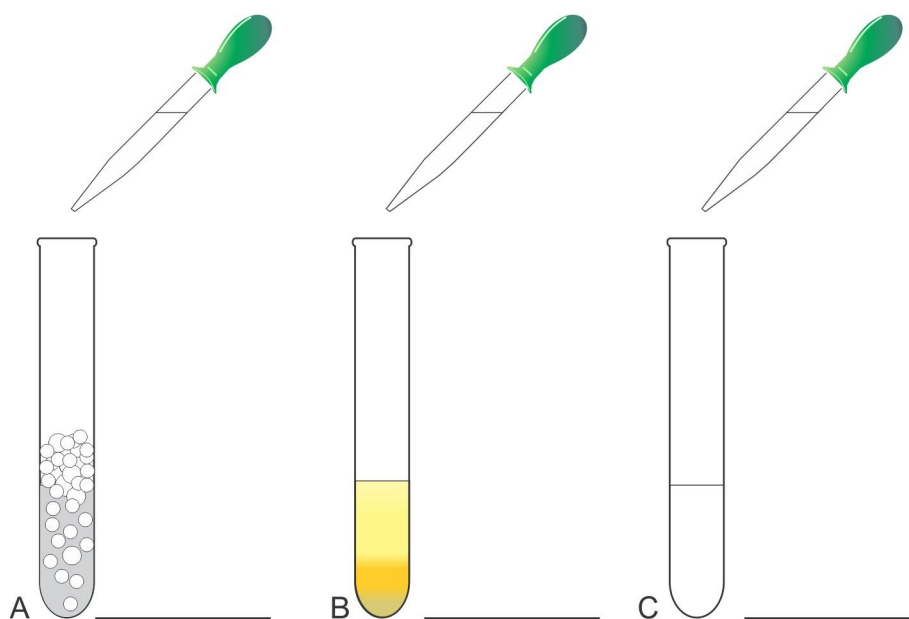
7. In tre provette si trovano le soluzioni di tre diversi soluti: ioduro di potassio, acetato di sodio e carbonato di sodio.

Alla soluzione nella provetta A aggiungiamo con una pipetta una soluzione di HCl; si formano delle bollicine gassose.

Alla soluzione nella provetta B aggiungiamo con una pipetta una soluzione di AgNO_3 ; si forma un precipitato giallo.

Alla soluzione nella provetta C aggiungiamo con una pipetta una soluzione di KNO_3 ; non ci sono cambiamenti evidenti.

- 7.1. Scrivete di fianco alle provette le formule dei soluti presenti nelle soluzioni prima dell'aggiunta dei reagenti.



(3 punti)

- 7.2. Scrivete le equazioni bilanciate delle reazioni avvenute nelle provette A e B. Indicate gli stati di aggregazione.

Provetta A: _____

Provetta B: _____

(4 punti)

8. Durante una titolazione abbiamo scoperto che per neutralizzare completamente 25,00 mL di acido solforico abbiamo bisogno di 11,60 mL di una soluzione di idrossido di sodio ad una concentrazione di $0,300 \text{ mol L}^{-1}$.

In base alla vecchia nomenclatura dei composti inorganici, l'acido solforico veniva chiamato acido solforico (VI).

- 8.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica avvenuta tra le soluzioni.

Equazione della reazione: _____
(2 punti)

- 8.2. Calcolate il pH della soluzione di idrossido di sodio utilizzato per la titolazione.

Calcolo:

Risultato: _____
(2 punti)

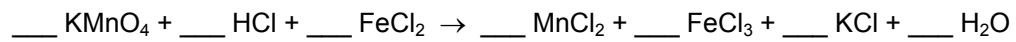
- 8.3. Calcolate la concentrazione molare dell'acido solforico.

Calcolo:

Risultato: _____
(2 punti)

9. Per determinare la quantità di ferro in un campione sono stati utilizzati $2,00 \cdot 10^{-3}$ mol di KMnO_4 .

9.1. Bilanciate l'equazione della reazione.



(2 punti)

9.2. Scrivete la formula del composto ossidante.

Risposta: _____
(1 punto)

9.3. Scrivete la formula del prodotto che contiene il metallo con il numero di ossidazione maggiore.

Risposta: _____
(1 punto)

9.4. Calcolate la massa degli ioni Fe^{2+} nel campione.

Calcolo:

$m(\text{Fe}^{2+}) =$ _____

(2 punti)

10. Se il clorato (V) di potassio KClO_3 allo stato solido viene riscaldato in una provetta posta su un becco bunsen, esso si decomporrà formando cloruro di potassio e ossigeno.

10.1. Scrivete l'equazione bilanciata di tale reazione e indicate gli stati di aggregazione delle sostanze.

Equazione della reazione: _____
(2 punti)

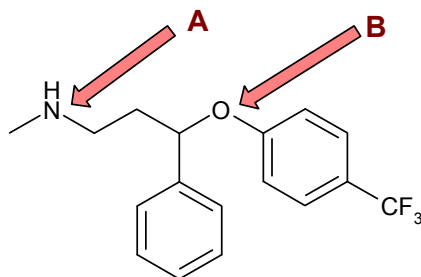
10.2. La composizione del KClO_3 può essere dimostrata con alcune reazioni caratteristiche. Quali tra le seguenti affermazioni sono corrette?

- A La presenza di sali di potassio è dimostrabile con il saggio alla fiamma; la fiamma si colorerà di viola.
- B Si può dimostrare la presenza di ioni potassio mettendo una certa quantità di NaNO_3 in una soluzione di KClO_3 . Si formerà un precipitato bianco.
- C Si può dimostrare la formazione di ossigeno durante la decomposizione termica utilizzando un bastoncino incandescente.
- D Si può dimostrare la formazione di ioni cloruro durante la decomposizione termica prendendo il residuo solido rimasto nella provetta a seguito del riscaldamento, sciogliendolo in acqua e aggiungendo una soluzione di AgNO_3 . Si formerà un precipitato bianco.
- E Si può dimostrare la formazione di ioni cloruro durante la decomposizione termica prendendo il residuo solido rimasto nella provetta a seguito del riscaldamento, sciogliendolo in acqua e aggiungendo acqua di bromo. L'acqua di bromo si decolorerà a seguito della reazione tra il bromo e gli ioni cloro.

Scrivete la combinazione di risposte corrette: _____

(3 punti)

11. Di seguito è rappresentata la formula della fluoxetina, un farmaco utilizzato nella cura della depressione o dell'ansia, venduto con il nome commerciale di Prozac.



- 11.1. Scrivete la formula molecolare di tale composto.

Risposta: _____
(2 punti)

- 11.2. Le frecce A e B indicano due gruppi funzionali presenti nella molecola. Scrivete i nomi dei due gruppi funzionali.

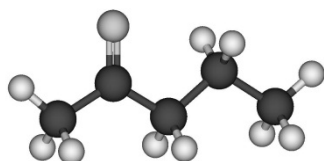
Il gruppo funzionale A, che contiene un atomo di azoto, è _____.

Il gruppo funzionale B, che contiene un atomo di ossigeno, è _____.
(2 punti)

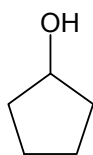
- 11.3. Sulla formula della fluoxetina segnate esattamente con un asterisco il centro chirale.

(2 punti)

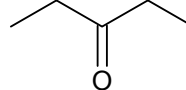
12. Di seguito sono rappresentate le formule o i modelli di quattro composti organici contenenti ossigeno.



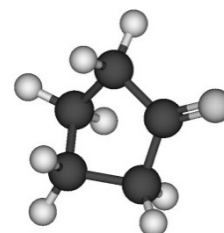
Composto A



Composto B



Composto C



Composto D

- 12.1. Determinate il tipo di isomeria che esiste tra i composti A e C.

Risposta: _____
(1 punto)

- 12.2. Determinate il tipo di isomeria che esiste tra i composti B e C.

Risposta: _____
(1 punto)

- 12.3. Nella seguente frase, definite se i composti A e D sono isomeri o meno e argomentate la vostra risposta.

I composti A e D: _____ isomeri, poiché

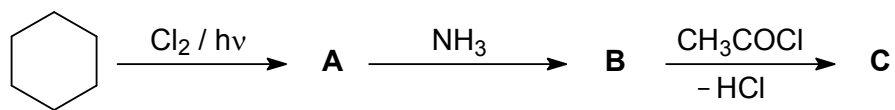
(2 punti)

- 12.4. Tra i composti rappresentati, scegliete quello con il punto di ebollizione maggiore. Scrivete il nome IUPAC di tale composto.

Risposta: _____
(1 punto)

13. Completate lo schema di reazione.

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

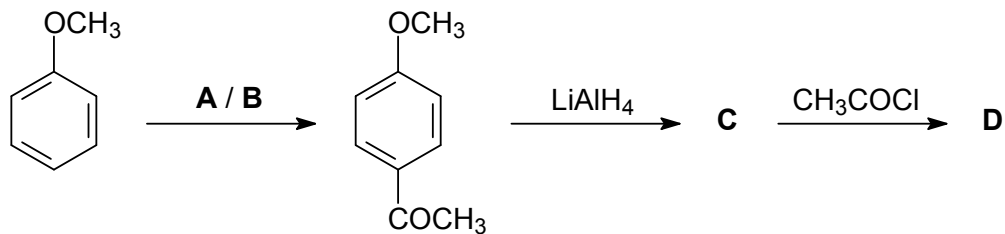


	A	B	C
Formula scheletrica o razionale del composto			

(6 punti)

14. Completate lo schema di reazione seguente.

14.1. Scrivete la formula del reagente A, del catalizzatore B e dei prodotti organici principali C e D.

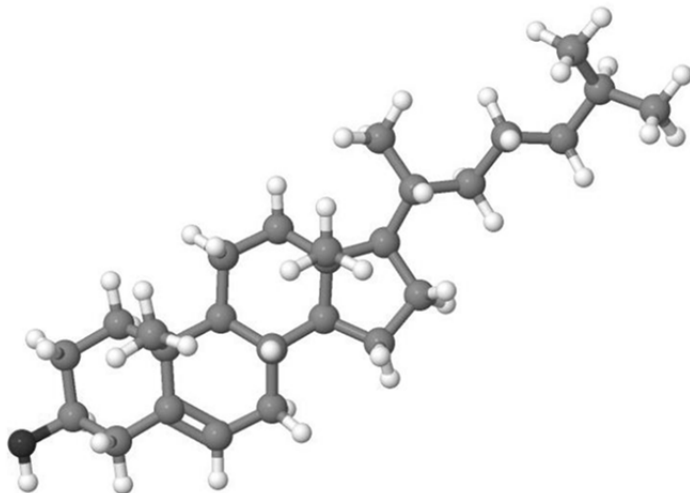


A / B: _____ / _____

C: _____ D: _____

(6 punti)

15. Anche il colesterolo, la cui formula molecolare è $C_{27}H_{46}O$, viene classificato tra i lipidi. Il suo modello è rappresentato nella figura sottostante.



- 15.1. Il colesterolo ha uno scheletro caratteristico costituito da tre anelli a sei atomi e un anello a cinque atomi. Indicate il gruppo di lipidi non saponificabili cui appartiene il colesterolo.

Risposta: _____
(2 punti)

- 15.2. Indicate il nome del gruppo funzionale contenente ossigeno presente sulla molecola di colesterolo.

Risposta: _____
(1 punto)

- 15.3. Quanti atomi di carbonio formano il caratteristico scheletro costituito da tre anelli a sei atomi e uno a cinque atomi?

Risposta: _____
(1 punto)

Pagina vuota

Pagina vuota