

Brady Senese Pignocchino Chimica.blu © Zanichelli 2013
Soluzione degli esercizi – Capitolo 6

Esercizio	Risposta
PAG 124 ES 1	^{12}C . 12u
PAG 124 ES 2	Perché non esistono bilance con una sensibilità abbastanza elevata da poter misurare valori tanto piccoli. Per questo motivo la massa degli atomi e delle molecole viene confrontata con la massa di un atomo scelto come riferimento.
PAG 124 ES 3	La massa di un atomo di ^{16}O è più grande di quella di un atomo di ^{12}C di circa 4/3.
PAG 124 ES 4	<ul style="list-style-type: none"> a) $1\text{g} = 6.02 \cdot 10^{23}\text{u}$ b) $1\text{u} = 1.6605 \cdot 10^{-24}\text{g}$ c) $10\text{u} = 1.6605 \cdot 10^{-23}\text{g}$ d) $10\text{g} = 6.02 \cdot 10^{24}\text{u}$
PAG 124 ES 5	Perché, come la maggior parte degli elementi, anche il carbonio è costituito da una miscela di vari isotopi che hanno masse leggermente diverse.
PAG 124 ES 6	<ul style="list-style-type: none"> a) u b) MA c) A d) MM
PAG 124 ES 7	<ul style="list-style-type: none"> a) L'unità di massa atomica è l'unità di misura della massa atomica. b) La massa relativa è la massa di atomi e molecole confrontata con la massa di un atomo di riferimento. Il numero di massa è la somma del numero di protoni e neutroni presenti in un nucleo, è sempre un numero intero. c) La massa atomica è la massa media degli atomi di un elemento rispetto all'atomo di ^{12}C; la massa molecolare è la massa delle molecole ed è data dalla somma delle masse atomiche degli atomi che compaiono nella formula. d) La massa assoluta è la massa in grammi di un singolo atomo. La massa relativa è la sua massa confrontata con quella di un atomo di riferimento.
PAG 124 ES 8	$3.8192 \cdot 10^{-23}\text{g}$. 23 atomi di ^1H .
PAG 124 ES 9	$5.807 \cdot 10^{-23}\text{g}$. è più pesante un atomo di cloro.
PAG 124 ES 10	2
PAG 124 ES 11	<ul style="list-style-type: none"> a) No. b) Quello avente massa 34.98u, perché la massa atomica dell'elemento, cioè 34.45u, è più vicina a questo valore che a 36.98u. Se ne può dedurre che il suo contributo pesa maggiormente nel calcolo della media ponderata. c) Rappresenta la media ponderata delle masse dei suoi isotopi.
PAG 124 ES 12	<ul style="list-style-type: none"> a) Un atomo di rame. b) Di circa 4 volte. c) Circa 12 atomi di idrogeno.
PAG 124 ES 13	MgO: 40.31u; Fe_2O_3 : 159.70u; $\text{Al}(\text{OH})_3$: 78.00u; H_2O_2 : 34.02u; H_2S : 34.09u; MgCO_3 : 84.32u; S_8 : 256.6u; CaCl_2 : 110.98; CuSO_4 : 159.62u; $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$: 162.12u.

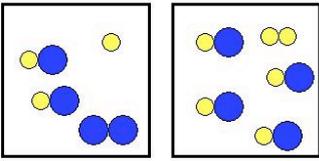
PAG 124 ES 14	La mole è una quantità di sostanza che contiene un numero di particelle uguale al numero di atomi contenuti in 12 g di carbonio-12. Una mole quindi contiene sempre $6.02 \cdot 10^{23}$ particelle.
PAG 124 ES 15	$9.03 \cdot 10^{23}$ molecole. $1.81 \cdot 10^{24}$ atomi.
PAG 124 ES 16	Una mole di atomi di azoto. Tre moli di atomi di idrogeno.
PAG 124 ES 17	È presente lo stesso numero di molecole.
PAG 124 ES 18	2 moli di atomi di Fe. $1.20 \cdot 10^{24}$ atomi di Fe.
PAG 124 ES 19	Perché potrebbe riferirsi ad una mole di atomi o di molecole di ossigeno. Perché, a differenza della mole, la massa non indica la quantità di sostanza e non occorre identificare la natura delle specie considerate.
PAG 124 ES 20	a) 1.2 mol di atomi di ferro contengono $7.2 \cdot 10^{23}$ atomi di ferro. b) 0.7 mol di atomi di cloro contengono $4.10 \cdot 10^{23}$ atomi di cloro. c) 31 mol di atomi di azoto contengono $1.9 \cdot 10^{25}$ atomi di azoto.
PAG 124 ES 21	a) $3.011 \cdot 10^{23}$ atomi di cloro corrispondono a 0.550 moli di atomi di cloro. b) $6.022 \cdot 10^{24}$ atomi di azoto corrispondono a 10.0 moli di atomi di azoto. c) $6.022 \cdot 10^{22}$ atomi di ferro corrispondono a 0.100 atomi di ferro.
PAG 124 ES 22	a) Una molecola di acido solforico H_2SO_4 contiene un atomo di zolfo, 4 atomi di ossigeno , 2 atomi di idrogeno . b) Una mole di H_2SO_4 è formata da $6.022 \cdot 10^{23}$ molecole di acido solforico . c) Una mole di acido solforico contiene 4 mol di atomi di ossigeno, una mol di atomi di zolfo, 2 mol di atomi di idrogeno. d) Una mole di acido solforico contiene $2.41 \cdot 10^{24}$ atomi di ossigeno, $6.62 \cdot 10^{23}$ atomi di zolfo, $1.20 \cdot 10^{24}$ atomi di idrogeno.
PAG 125 ES 23	Hanno lo stesso valore numerico.
PAG 125 ES 24	La mole è una quantità di sostanza, la massa molare è la massa di una mole di sostanza espressa in g/mol.
PAG 125 ES 25	La massa molare è numericamente uguale alla massa molecolare che a sua volta si calcola sommando la massa atomica di tutti gli atomi che compaiono nella formula.
PAG 125 ES 26	$3.01 \cdot 10^{25}$ g
PAG 125 ES 27	Si. No, una mole di azoto contiene il doppio degli atomi di azoto rispetto ad una mole di ammoniaca. No, perché la massa molecolare dell'azoto è diversa da quella dell'ammoniaca.
PAG 125 ES 28	Massa alluminio (g) = numero di moli X 26.98.
PAG 125 ES 29	Occorre conoscere la massa molare e il numero di particelle contenute in una mole, cioè $6.022 \cdot 10^{23}$.
PAG 125 ES 30	1 mol di N : 2 mol di O . 2 mol di N : 4 mol di O .
PAG 125 ES 31	1 atomo di C : 4 atomi di H . 1 mol di C : 4 mol di H .

PAG 125 ES 32	<ol style="list-style-type: none"> 1) Write and balance the equation. 2) Set a proportion in order to determine the moles of A that react with 10 mol of B. 3) Calculate the correspondent mass of A, knowing the molecular mass. <p>2500g of A react completely with 10 mol of B. C and d weren't needed.</p>
PAG 125 ES	<p>Occorre conoscere la formula del composto ottenuto per impostare l'equazione chimica corrispondente e determinare i rapporti molari. Conoscendo le masse molari dei reagenti sarà quindi possibile determinare la massa di zolfo che reagisce con una data massa di arsenico.</p>
PAG 125 ES 34	<ol style="list-style-type: none"> a) L'equazione bilanciata. b) Il numero esatto di moli dei reagenti
PAG 125 ES 35	$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
PAG 125 ES 36	<p>Conoscendo la stechiometria della reazione chimica associata all'esplosione del NH_4NO_3, oltre alle masse molecolari.</p>
PAG 125 ES 37	<ol style="list-style-type: none"> a) Un atomo di ^1H ha massa relativa 1.007825u e massa assoluta $1.6735 \cdot 10^{-24}\text{g}$. b) Un atomo di ^2H ha massa relativa 2.0140u e massa assoluta $3.3442 \cdot 10^{-24}\text{g}$. c) In un campione naturale di 100000 atomi di idrogeno gli atomi di ^1H sono 99895 e gli atomi di ^2H sono 15. d) La percentuale di ^1H in un campione naturale di idrogeno è 99.985%. e) La percentuale di ^2H in un campione naturale di idrogeno è 0.015%. f) La massa atomica dell'idrogeno si calcola con la formula $\text{MA} = [(99.985 \cdot 1.007825) + (0.015 \cdot 2.0140)] / 100$ e corrisponde a 1.0079u.
PAG 125 ES 38	$1.9926482 \cdot 10^{-23}\text{g}$
PAG 125 ES 39	$3.818 \cdot 10^{-23}\text{g}$
PAG 125 ES 40	<p>$\text{NH}_4\text{Cl} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{FeO} < \text{CaCO}_3 < \text{HI} < \text{ZnCl}_2$</p> <ol style="list-style-type: none"> a) CH_3COOH e NH_4Cl. b) CH_3COOH: 3; CaCO_3: 3; NH_4Cl: 3; FeO: 2; ZnCl_2: 2; HI: 2. c) No, dipende anche dal tipo di atomo. HI, con 2 atomi ha una massa maggiore di CH_3COOH con 8 atomi.
PAG 125 ES 41	<p>MgO: 40.3u; Fe_2O_3: 159.7u; $\text{Al}(\text{OH})_3$: 78.0u; MgCO_3: 84.3u; CaCl_2: 111.0u; CuSO_4: 159.6u; $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$: 162.1u.</p>
PAG 125 ES 42	<p>H_2O_2: 34.0u; H_2S: 34.1u; S_8: 256.6u; N_2: 28.0u.</p>
PAG 126 ES 43	<p>NaHCO_3: 84.0u; $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$: 96.1u; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 249.7u; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: 294.2u.</p>
PAG 126 ES 44	<p>$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$: 164.1u; $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$: 859.3u; $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$: 323.4u; $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$: 322.2u; $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$: 262.9u.</p>
PAG 126 ES 45	4.32 mol.
PAG 126 ES 46	12.8 mol.
PAG 126 ES 47	$2.56 \cdot 10^{-3}$ mol.
PAG 126 ES 48	2.99 mol.
PAG 126 ES 49	$3.01 \cdot 10^{23}$ atomi.
PAG 126 ES 50	$9.03 \cdot 10^{23}$ atomi. 18.0g.
PAG 126 ES 51	a) 10.0 mol di H_2O .

	b) 0.500 mol di HCl. c) 5.00 mol di O ₂ . d) 10.0 mol H ₂ S.				
PAG 126 ES 52	B				
PAG 126 ES 53	C				
PAG 126 ES 54	Sostanza	Massa molecolare	Massa molare	Massa di 10 mol	Numero di molecole in 10 mol
	CO ₂	44.01u	44.01g/mol	440g	$6.02 \cdot 10^{24}$
	HNO ₃	63.02u	63.02g/mol	630g	$6.02 \cdot 10^{24}$
	H ₂ S	34.08u	34.08g/mol	340g	$6.02 \cdot 10^{24}$
	Br ₂	159.8u	159.8g/mol	1600g	$6.02 \cdot 10^{24}$
PAG 126 ES 55	C				
PAG 126 ES 56	A				
PAG 126 ES 57	C				
PAG 126 ES 58	a) 23.0g b) 32.1g c) 35.4g				
PAG 126 ES 59	a) 14.0g b) 55.8g c) 24.3				
PAG 126 ES 60	a) 75.4g b) 24.5g c) 35.1g				
PAG 126 ES 61	a) 17.5g b) 46.1g c) 219g				
PAG 126 ES 62	$1.30 \cdot 10^{-10}$ g				
PAG 126 ES 63	$1.53 \cdot 10^{-5}$ g				
PAG 126 ES 64	0.302 mol				
PAG 126 ES 65	1.65 mol				
PAG 126 ES 66	a) 388g b) 34.9g c) 151g d) 191g				
PAG 126 ES 67	ZnCl ₂ : 103g; POCl ₃ : 49.4g; KIO ₃ : 41.5g; (NH ₄) ₂ HPO ₄ : 569g				
PAG 126 ES 68	CaCO ₃ : 0.215mol; Sr(NO ₃) ₂ : $7.94 \cdot 10^{-2}$ mol; NH ₃ : $9.40 \cdot 10^{-2}$ mol; Na ₂ CrO ₄ : $4.31 \cdot 10^{-5}$ mol.				
PAG 126 ES 69	Ca(OH) ₂ : 0.126mol; H ₂ O ₂ : 0.126mol; PbSO ₄ : 0.126mol; NaAuCl ₄ : $1.28 \cdot 10^{-5}$ mol.				
PAG 127 ES 70	S ₂ Cl ₂ =1 mol di S:1mol di Cl; C ₃ H ₈ =3moldi C:8mol di H; NH ₃ =1mol di N:3mol di H; As ₂ O ₆ = 1mol di As:3mol di O; Al ₂ (SO ₄) ₃ =2mol di Al:3mol di S:12mol di O; C ₂ H ₄ (OH) ₂ =1mol di C:3mol di H:1mol di O; C ₂ H ₅ OH= 2moldi C:6mol H:1 mol di H.				
PAG 127 ES 71	S ₂ Cl ₂ : sono necessarie 2 mol di S e 2 mol di Cl, cioè 64.1g di S e 70.9g di Cl. C ₃ H ₈ : sono necessarie 3 mol di C e 8 mol di H, cioè 36.0g di C e 8.06g di H. NH ₃ : sono necessarie 1 mol di N e 3 mol di H, cioè 14.0g di N e 3.0g di H. As ₂ O ₆ : sono necessarie 2 mol di As e 6 mol di O, cioè 149.8g di As e				

	<p>96.0g di O</p> <p>$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: sono necessarie 2 mol di Al, 3 mol di S e 12 mol di O, cioè 54.0g di Al, 96.2g di S e 192.0g di O.</p> <p>$\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$: sono necessarie 2 mol di C, 6 mol di H e 2 mol di O, cioè 24.0g di C, 6.0 g di H e 32.0g di O.</p> <p>$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: sono necessarie 2 mol di C, 6 mol di H e 1 mol di O, cioè 24.0 g di C, 6.0 g di H e 16.0g di O.</p>
PAG 127 ES 72	<p>a) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$</p> <p>b) $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$</p> <p>c) $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_3$</p>
PAG 127 ES 73	<p>a) $\text{Na}_{12}\text{Si}_6\text{O}_{18}$</p> <p>b) $\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_9$</p> <p>c) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$</p>
PAG 127 ES 74	<p>1mol di Hg : 2mol di C : 3mol di H : 3mol di O.</p> <p>$\text{Hg}_2\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$</p>
PAG 127 ES 75	<p>a) 0.030 mol di $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$</p> <p>b) 0.24 mol di HCl</p> <p>c) 0.15 mol di H_2O</p> <p>d) 0.15 mol di H_2O</p>
PAG 127 ES 76	<p>a) 75mol di C_8H_{18}</p> <p>b) 4mol di CO_2</p> <p>c) 72 mol di H_2O</p> <p>d) 9.38mol di O_2, 0.750 mol di C_8H_{18}.</p>
PAG 127 ES 77	<p>a) 3.6g di Zn</p> <p>b) 22 g di Au</p> <p>c) 55g di $\text{Au}(\text{CN})_2^-$</p>
PAG 127 ES 78	<p>a) 480g di O_2</p> <p>b) 13g di CO_2</p> <p>c) 288g di H_2O</p>
PAG 127 ES 79	<p>a) $\text{P}_4 + 5\text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$</p> <p>b) 8.85g di O_2</p> <p>c) 14.2g di P_4O_{10}</p> <p>d) 3.26g di P_4</p>
PAG 127 ES 80	<p>a) $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 5\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$</p> <p>b) 28.8g di butano</p> <p>c) 3.96g di O_2</p> <p>d) 8.71g di CO_2</p>
PAG 127 ES 81	30.28g di HNO_3
PAG 127 ES 82	6330g di H_2O_2
PAG 127 ES 83	0.5kg
PAG 128 ES 84	0.39kg
PAG 128 ES 85	<p>Fe_2O_3 è il reagente limitante.</p> <p>195g.</p>
PAG 128 ES 86	26g di etanolo.
PAG 128 ES 87	26.7g di FeCl_3 .
PAG 128 ES 88	19.0g di acqua.
PAG 128 ES 89	0.91mg.
PAG 128 ES 90	<p>Il PCl_5 è il reagente limitante.</p> <p>65.6g di HCl prodotto.</p>
PAG 128 ES 91	Resa teorica: 66.98g

	Resa percentuale: 96.22%
PAG 128 ES 92	Resa teorica: 109g Resa percentuale: 78.3%
PAG 128 ES 93	88.7%
PAG 129 ES 94	108.90u
PAG 129 ES 95	63.55u
PAG 129 ES 96	24.31u
PAG 129 ES 97	Dell'alluminio.
PAG 129 ES 98	$5 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
PAG 129 ES 99	SO ₂
PAG 129 ES 100	35.45
PAG 129 ES 101	MA _{Ne} =20.0MA _H
PAG 129 ES 102	88u
PAG 129 ES 103	CCl ₄
PAG 129 ES 104	(NH ₄) ₃ PO ₄ =147g NH ₄ NO ₃ : 98g
PAG 129 ES 105	Il fosfato d'ammonio.
PAG 129 ES 106	1.2*10 ²⁴ atomi di carbonio, 3.3*10 ²⁴ atomi di idrogeno.
PAG 129 ES 107	97.6g/mol
PAG 129 ES 108	3 atomi di Fe : 4 atomi di O.
PAG 129 ES 109	Sapendo che 3.50g di fosforo si combinano con 12.0g di Cl si imposta una proporzione: : 3.50g di P : 12.0g di Cl = 8.50g di P : xg di Cl da cui x = 29.1g. In entrambi i casi il rapporto molare è: 1mol di P : 3 mol di Cl. Il collegamento tra le masse e i rapporti molari è dato dalle masse molari.
PAG 129 ES 110	Si considerano 100g di minerale; in questo campione sono presenti 12.5g di ferro. Sapendo che 1mol di Fe ₃ O ₄ : 3mol di Fe si calcolano le moli di Fe ₃ O ₄ presenti in 100g di minerale. 17.3%
PAG 129 ES 111	Sapendo che il campione contiene il 21.82% in massa di fosforo è possibile identificarlo come Na ₂ HPO ₄ calcolando la percentuale in massa di fosforo in questo composto. La percentuale in massa di sodio può essere quindi calcolata attraverso la formula: $2 \cdot M_{\text{Na}}(\text{massa molare del sodio}) / M_{\text{Na}_2\text{HPO}_4}(\text{massa molare di Na}_2\text{HPO}_4) = 32.39\%$
PAG 129 ES 112	Dalla massa di AgCl precipitato si calcolano le moli di Cl derivanti sia da NaCl, sia da CaCl ₂ , sapendo che: 1mol di AgCl : 1mol di Cl. Dato che 1mol di NaCl : 1 mol di Cl e che 1mol di CaCl ₂ : 2 mol di Cl si imposta la seguente equazione: moli di Cl = moli di NaCl + 2*moli di CaCl ₂ . Sappiamo inoltre che: moli di NaCl*massa molare NaCl + moli di CaCl ₂ *massa molare di CaCl ₂ = 1.00g. Risolvendo il sistema a due equazioni in due incognite si ottiene che la percentuale di in massa di NaCl nel campione è 40.9%.
PAG 129 ES 113	Ca(SCN) ₂
PAG 130 ES 114	Sono tre diverse formule empiriche. La formula empirica esprime il minimo rapporto di combinazione tra

	gli atomi degli elementi presenti in un composto, quindi le formule AB_3 ; A_2B_6 e A_6B_{12} ; A_3B_6 sono equivalenti.
PAG 130 ES 115	12.9g
PAG 130 ES 116	 <p style="text-align: center;">1 2</p>
PAG 130 ES 117	3.92g
PAG 130 ES 118	
PAG 130 ES 119	$8.0 \cdot 10^{21}$ atomi.
PAG 130 ES 120	35%
PAG 130 ES 121	FeSO ₄ fornirà una maggiore quantità di ferro.
PAG 130 ES 122	<p>CuO. 7.94 : 1 Si, è il rapporto tra le moli che deve essere espresso da numeri piccoli e interi, non quello tra le masse.</p>
PAG 130 ES 123	<p>Sn(OH)₂. 29.7 : 16 : 1 3.8g di Sn(OH)₂ 4.7g di Sn(OH)₄</p>
PAG 130 ES 124	154g
PAG 130 ES 125	<p>Formula minima: C_{10.5}H₁₁NO Formula molecolare: C₂₁H₂₂N₂O₂</p>
PAG 130 ES 126	<p>HgBr Hg₂Br₂</p>