

## Esercizi sulle lezioni 19, 20 e 21

1. Qual è la percentuale in massa di idrogeno nell'acqua? E quella di ossigeno?
2. Per produrre metano facciamo reagire 27 g di idrogeno con 51 g di carbonio. Quanto metano produciamo? Quale reagente avanza? In che quantità?
3. L'alcol etilico è un composto che contiene carbonio, idrogeno e ossigeno. In 46 g di alcol etilico sono contenuti 24 g di carbonio, 6 g di idrogeno, 16 g di ossigeno. Quali sono le percentuali in massa dei tre elementi?
4. Il sale da cucina (sodio cloruro) contiene il 39% di sodio e il 61% di cloro. Quanto cloro e quanto sodio ci sono in 250 g di sale?
5. A 50-gram sample of Benzene contains 46 grams of carbon and 4 grams of hydrogen. How many grams of carbon and hydrogen will a 130-gram sample of benzene contain?
6. Ci sono numerosi composti di ossigeno e ferro. Due di questi, chiamati ossido ferroso e ossido ferrico, contengono rispettivamente il 22% e il 30% di ossigeno. Quanto ferro c'è in 300 grammi dei due ossidi?
7. Due volumi di monossido di carbonio reagiscono con un volume di ossigeno per formare due volumi di anidride carbonica. Che cosa succede se facciamo reagire tre volumi di monossido con due volumi di ossigeno?
8. Il gas cloruro di idrogeno reagisce con l'ammoniaca per formare un sale che si chiama cloruro di ammonio. I volumi dei reagenti sono in rapporto 1:1. Che cosa succede se facciamo reagire 5 volumi di cloruro di idrogeno con 3 volumi di ammoniaca?
9. L'azoto combinato con l'ossigeno può dare i seguenti composti:

rapporto ossigeno : azoto	nome del composto
16 : 28	ossido di diazoto
32 : 28	(mono)ossido di (mono)azoto
48 : 28	triossido di diazoto
64 : 28	diossido di azoto
80 : 28	pentossido di diazoto

Se prendiamo cioè quantità tali che in questi composti vi siano sempre 28 g di azoto, troviamo in essi rispettivamente 16 g, 32 g, 48 g, 64 g e 80 g di ossigeno. Ragionando su questi dati prova a ipotizzare la composizione delle cinque molecole.

10. Qual è la massa di una mole di atomi di carbonio 12? Qual è invece la massa di una mole di atomi di carbonio 13?

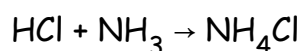
11. Una biglia di ferro ha massa 10 g. Qual è la massa di una mole di quelle biglie? Confronta il risultato con la massa della Terra, e spiega perché non ha senso misurare in moli la quantità di oggetti macroscopici.

12. La molecola di diossido di carbonio è composta, come dice il nome, da due atomi di ossigeno e uno di carbonio. Qual è la massa di questa molecola? Che massa ha una mole di molecole di diossido di carbonio?

13. La molecola dell'ossido di alluminio è fatta da due atomi di alluminio e tre di ossigeno. Qual è la massa di questa molecola? Che massa ha una mole di molecole di ossido di alluminio?

14. Il ferro ha massa atomica di 56 u. Se consideriamo i due ossidi del problema 6, quale può essere la composizione delle loro molecole?

15. Riprendiamo la reazione del problema 8. In forma simbolica si scrive così:



Basandoti sull'ipotesi di Avogadro spiega perché i due gas si combinano in rapporto di volume 1 : 1. Se i due volumi sono tali da contenere una mole di gas, qual è la massa di cloruro di idrogeno che reagisce? E quella di ammoniaca? Che massa di cloruro d'ammonio viene prodotta?

16. Torniamo al problema 9 e vediamo come si scrivono in forma simbolica le reazioni di ossigeno e azoto che producono i cinque ossidi:

$\text{N}_2 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}$	ossido di diazoto
$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}$	(mono)ossido di (mono)azoto
$\text{N}_2 + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3$	triossido di diazoto
$\text{N}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$	diossido di azoto
$\text{N}_2 + 5/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$	pentossido di diazoto

Per ciascuna di esse calcola le masse di reagenti e prodotti, poi controlla che le masse di ossigeno e azoto siano davvero nel rapporto indicato nel problema 9.

17. Il piombo ha una densità molto più grande di quella dell'alluminio ( $11340 \text{ kg/m}^3$ ): ciò significa forse che i suoi atomi sono più densamente impacchettati, quindi più vicini? Per rispondere tenete conto che la sua massa atomica è 207 u.

18. Stesso calcolo per l'osmio, che è l'elemento con la massima densità:  $22600 \text{ kg/m}^3$ . La sua massa atomica è 190 u.