2 വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കൽപ്പനവും

വാതകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

- ഓരോ വാതകത്തിലും അതിസൂക്ഷ്മമായ അനേകം തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു .
- വാതകത്തിന്റെ ആകെ വ്യാപ്തവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഓരോ തന്മാത്രയുടെയും വ്യാപ്തം നിസാരമാണ് .
- വാതകത്തിലെ തന്മാത്രകൾ എല്ലാ ദിശകളിലേക്കും നിരന്തരം ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു .
- ക്രമരഹിതമായ ഈ ചലനത്തിനെ ഭാഗമായി വാതക തന്മാത്രകൾ പരസ്പരം കൂട്ടിയിടിക്കുന്നു . അതേപോലെ വാതകം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയിലും കൂട്ടിയിടിക്കുന്നു .
- സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയിൽ കൂട്ടിയിടിക്കുന്നതിനാൽ വാതകത്തിനു മർദം ഉണ്ടാകുന്നു.
- ഈ കൂട്ടിമുട്ടലുകൾ പൂർണ്ണമായും ഇലാസ്തിക സ്വഭാവം ഉള്ളതിനാൽ വാതകതന്മാത്രകൾക്ക് ഊർജ്ജനഷ്ടം ഉണ്ടാവുന്നില്ല.
- വാതക തന്മാത്രകൾ തമ്മിലും ഭിത്തിയുമായും ആകർഷണം വളരെ കുറവാണ് .

വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം

ഒരു ലിറ്റർ വ്യാപ്തമുള്ള ഒരു വാതകത്തെ അഞ്ചു ലിറ്റർ വ്യാപ്തമുള്ള മറ്റൊരു പാത്രത്തിലേക്ക് മാറ്റിയാൽ

വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 5 ലിറ്റർ ആയി മാറും .

ഒരു വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം അത് ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പാത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തം ആയിരിക്കും

1. ഒരു സിറിഞ്ച് എടുത്ത് അതിന്റെ പിസ്റ്റൺ പിന്നിലേക്ക് വലിച്ചു വയ്ക്കുക . സിറിഞ്ചിന്റെ നോസിൽ

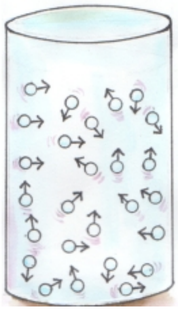
അടച്ചുപിടിച്ചുകൊണ്ട് പിസ്റ്റൺ അമർത്തിയാൽ സിറിഞ്ചിനുള്ളിലെ വായുവിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന് എന്തുമാറ്റംഉണ്ടാകുന്നു ?

സിറിഞ്ചിനകത്തെ വായുവിന്റെ വ്യാപ്തം കുറയുന്നു

വാതകത്തിന്റെ മർദം

ഒരു യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലമാണ് മർദം.

യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിലെ ബലം = പ്രതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ആകെ ബലം / പ്രതലത്തിന്റെ പരപ്പളവ്



വാതകത്തിന്റെ താപനില

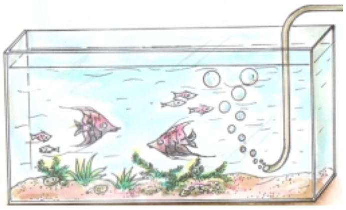
വാതകത്തെ ചൂടാക്കിയാൽ താപനില കൂടുന്നു . തന്മാത്രകളുടെ ഗതികോർജ്ജം കൂടുന്നു . തന്മാത്രകളുടെ ശരാശരി

ഗതികോർജ്ജം വാതകത്തിന്റെ താപനിലയ്ക്ക് നേർ അനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും .

വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും മർദവും

(ബോയിൽ നിയമം)

2. ഒരു അക്വേറിയത്തിലെ ചുവട്ടിൽ നിന്നും ഉയരുന്ന വായു കുമിളയുടെ വലുപ്പം മുകളിലേക്ക് വരുന്തോറും കൂടി വരുന്നു . കാരണമെന്ത് ?



ഇവിടെ താപനില സ്ഥിരമാണ് . മുകളിലേക്ക് വരുന്തോറും പുറമെയുള്ള മർദം കുറഞ്ഞുവരുന്നു। അതനുസരിച്ച് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടുന്നു .

(ബോയിൽ നിയമം)

താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ്സ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും മർദവും വിപരീത അനുപാതത്തിലായിരിക്കും .ഇതാണ് ബോയിൽ നിയമം .
മർദം P എന്നും വ്യാപ്തം V എന്നും സൂചിപ്പിച്ചാൽ P X V ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ ആയിരിക്കും.

വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും താപനിലയും

(ചാൾസ് നിയമം)

3. **റബർ അടപ്പുള്ള ഊർപ്പരഹിതമായ ഒരു കുപ്പി (ഇൻജെക്ഷൻ മരുന്നിന്റെ കുപ്പി) എടുക്കുക . റബർ അടപ്പിൽ കാലിയായ ഒരു റീഫിൽ ട്യൂബ് ഉറപ്പിച്ചുനിർത്തുക . ട്യൂബിന്റെ താഴെ അഗ്രത്തിൽ ഒരു തുള്ളി മഷി കയറ്റി , കുപ്പി അടയ്ക്കുക। ഈ സജ്ജീകരണത്തെ ചെറു ചൂടുവെള്ളത്തിൽ മുക്കി നോക്കുക . എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത് ? മഷി ട്യൂബിലൂടെ മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്നു .**

എന്താണിതിനു കാരണം ?

ചൂടാക്കുമ്പോൾ കുപ്പിയ്ക്കുള്ളിലെ വായുവിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടുന്നു . ഇത് മഷിയെ തള്ളി നീക്കുന്നു .

കുപ്പി പുറത്തെടുത്തു തണുക്കാൻ അനുവദിച്ചാൽ എന്ത് നിരീക്ഷിക്കാം ? കാരണമെന്ത് ?

തണുക്കുമ്പോൾ കുപ്പിയ്ക്കുള്ളിലെ വായുവിന്റെ വ്യാപ്തം കുറയുന്നു।അതിനാൽ മഷി താഴേയ്ക്ക് നീങ്ങുന്നു .

താപനില കൂടുമ്പോൾ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടുന്നു . താപനില കുറയുമ്പോൾ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കുറയുന്നു

ഒരു നിശ്ചിത മാസ്സ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചില വിവരങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു . മർദം സ്ഥിരമാണ്

വ്യാപ്തം V	താപനില T (കെൽവിൻ സ്കെയിലിൽ)	V/T
900 mL	300 K	900 / 300 = **3**
960 mL	320 K	960 / 320 = **3**
819 mL	273 K	819 / 273 = **3**

മർദം സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കെൽവിൻ സ്കെയിലിലെ താപനിലയ്ക്ക് നേർ അനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും . വ്യാപ്തം V എന്നും താപനില T എന്നും സൂചിപ്പിച്ചാൽ V / T എന്നത് ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യ ആയിരിക്കും .ഇതാണ് ചാൾസ് നിയമം

4. *വായു നിറച്ച ഒരു ബലൂൺ വെയിലത്ത് വെച്ചാൽ അത് കുറച്ച് സമയത്തിനകം പൊട്ടുന്നു . കാരണമെന്ത്?*

താപനില കൂടുമ്പോൾ ബലൂണിനകത്തെ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടുന്നു . അങ്ങനെ ബലൂൺ പൊട്ടുന്നു . (ചാൾസ് നിയമം)

വ്യാപ്തവും തൻമാത്രകളുടെ എണ്ണവും

(അവോഗാഡ്രോ നിയമം)

താപനില , മർദം എന്നിവ സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും ഇതാണ് അവോഗാഡ്രോ നിയമം

5. സൂക്ഷ്മ കണികകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുന്നത് എങ്ങനെ ?

ഒരേപോലുള്ള കണങ്ങൾ അവ കോടിക്കണക്കിന് ഉണ്ടെങ്കിൽ പോലും അവയുടെ മാസ് കണക്കാക്കിയാൽ എണ്ണം കൃത്യമായി കണക്കാക്കാം

ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ്

സൂക്ഷ്മകണികകളുടെ മാസ് കൃത്യമായി കണ്ടെത്തുന്നതിന് ആധുനിക സംവിധാനങ്ങളിലൂടെ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് 1.67×10^{-24} ഗ്രാം ആണ്. എന്നാൽ ഇത് പ്രസ്താവിക്കുന്നതിന് ആപേക്ഷിക മാസ് രീതിയാണ് ഉപയോഗിച്ച് വരുന്നത്.

ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് മറ്റൊരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത്, അതിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുന്ന രീതിയാണിത്. കാർബൺ-12 ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ 12-ൽ ഒരു ഭാഗത്തെ ഒരു യൂണിറ്റായി പരിഗണിച്ചാണ് മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ വിവിധ ഐസോടോപ്പുകളെക്കൂടി പരിഗണിച്ച് ശരാശരി അറ്റോമികമാസ് കണക്കാക്കുമ്പോൾ പലപ്പോഴും ഭിന്നസംഖ്യകളായി വരാറുണ്ട്. എങ്കിലും പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്കും കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്കും വേണ്ടി ഇവയിൽ മിക്കതും പൂർണസംഖ്യകളായി പരിഗണിക്കുന്നു.

മോൾ സങ്കൽപനത്തിലേക്ക്...

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക് മാസ് X ആണെന്നിരിക്കട്ടെ . ആ മൂലകം X ഗ്രാം എടുത്താൽ അതിൽ **6.022×10^{23}** എണ്ണം ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

മുകളിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നത് വ്യക്തതയ്ക്കുവേണ്ടി താഴെ കൊടുക്കുന്നു

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g	1 g	6.022×10^{23}
കാർബൺ	12	12 g	12 g	6.022×10^{23}
നൈട്രജൻ	14	14 g	14 g	6.022×10^{23}
ഓക്സിജൻ	16	16 g	16 g	6.022×10^{23}
സോഡിയം	23	23 g	23 g	6.022×10^{23}
മഗ്നീഷ്യം	24	24 g	24 g	6.022×10^{23}
അലൂമിനിയം	27	27 g	27 g	6.022×10^{23}
ക്ലോറിൻ	35.5	35.5 g	35.5g	6.022×10^{23}
കാൽസ്യം	40	40 g	40 g	6.022×10^{23}

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക് മാസ് എത്രയാണോ , അത്രയും ഗ്രാം ആ മൂലകത്തിനെ അതിന്റെ ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (1GAM) എന്ന് വിളിക്കുന്നു .ഇതിനെ ഒരു ഗ്രാം ആറ്റം എന്നും ചുരുക്കി വിളിക്കാം

അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ മുകളിലത്തെ ടേബിൾ താഴെ കൊടുത്ത രീതിയിൽ പരിഷ്ക്കരിക്കാം

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	GAM	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g	1 g	1 GAM	6.022×10^{23}
കാർബൺ	12	12 g	12 g	1 GAM	6.022×10^{23}
നൈട്രജൻ	14	14 g	14 g	1 GAM	6.022×10^{23}
ഓക്സിജൻ	16	16 g	16 g	1 GAM	6.022×10^{23}
സോഡിയം	23	23 g	23 g	1 GAM	6.022×10^{23}
മഗ്നീഷ്യം	24	24 g	24 g	1 GAM	6.022×10^{23}
അലൂമിനിയം	27	27 g	27 g	1 GAM	6.022×10^{23}
ക്ലോറിൻ	35.5	35.5g	35.5g	1 GAM	6.022×10^{23}
കാൽസ്യം	40	40 g	40 g	1 GAM	6.022×10^{23}

ഏതൊരു മൂലകത്തിന്റെയും ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (1 GAM) എടുത്താൽ അതിൽ 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും . ഈ സംഖ്യയാണ് അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത് ഇതിനെ N_A എന്നാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്യൂ ..

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	GAM കളുടെ എണ്ണം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g	1 g	1 GAM	6.022×10^{23}
ഹൈഡ്രജൻ	**1**	**1 g**	**2 g**	**2 GAM**	**$2 \times 6.022 \times 10^{23}$**
കാർബൺ	12	12 g	12 g	1 GAM	6.022×10^{23}
കാർബൺ	**12**	**12 g**	**24 g**	**2 GAM**	**$2 \times 6.022 \times 10^{23}$**
നൈട്രജൻ	14	14 g	14 g	1 GAM	6.022×10^{23}
നൈട്രജൻ	**14**	**14 g**	**42 g**	**3 GAM**	**$3 \times 6.022 \times 10^{23}$**
ഓക്സിജൻ	16	16 g	16 g	1 GAM	6.022×10^{23}
ഓക്സിജൻ	**16**	**16 g**	**80 g**	**5 GAM**	**$5 \times 6.022 \times 10^{23}$**
സോഡിയം	23	23 g	23 g	1 GAM	6.022×10^{23}
സോഡിയം	**23**	**23 g**	**230 g**	**10 GAM**	**$10 \times 6.022 \times 10^{23}$**

മുകളിലത്തെ പട്ടികയിൽ നിന്നും വ്യക്തമാകുന്നത് ..

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ GAM കളുടെ എണ്ണം =

തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ് / മൂലകത്തിന്റെ ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്

6) 46 ഗ്രാം സോഡിയത്തിലെ ലെ GAM കളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക

(സൂചന : 1 GAM സോഡിയം = 23 ഗ്രാം സോഡിയം)

ഉത്തരം :

GAM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ് / മൂലകത്തിന്റെ ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്

= **46** ഗ്രാം / **23** ഗ്രാം

= **2**

ഇതിൽ $2 \times 6.022 \times 10^{23}$ സോഡിയംആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ട്

7)69 ഗ്രാം സോഡിയത്തിലെ ലെ GAM കളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക

(സൂചന : 1 GAM സോഡിയം = 23 ഗ്രാം സോഡിയം)

ഉത്തരം :

GAM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ് / മൂലകത്തിന്റെ ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്

= **69** ഗ്രാം / **23** ഗ്രാം

= **3**

ഇതിൽ $3 \times 6.022 \times 10^{23}$ സോഡിയംആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ട്.

ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = GAM കളുടെ എണ്ണം x 6.022×10^{23}

8. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക

(അറ്റോമിക മാസ്: N = **14**, O = **16)**

a) 42 ഗ്രാം നൈട്രജൻ

b) 80 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ

ഉത്തരം :

a) 42 ഗ്രാം നൈട്രജൻ

GAM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ് / മൂലകത്തിന്റെ ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്

= **42** ഗ്രാം / **14** ഗ്രാം

= **3**

ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = GAM കളുടെ എണ്ണം x 6.022×10^{23}

= $3 \times 6.022 \times 10^{23}$

b) 80 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ

GAM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ് / മൂലകത്തിന്റെ ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്

= **80** ഗ്രാം / **16** ഗ്രാം

= **5**

ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = GAM കളുടെ എണ്ണം x 6.022×10^{23}

= $5 \times 6.022 \times 10^{23}$

9. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക .

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ s	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	GAM കളുടെ എണ്ണം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g	4 g	.........(a)........	..........(b)...........
കാർബൺ	12	12 g	.........(c)..........	5 GAM	..........(d)...........
നൈട്രജൻ	14	14 g	42 g	...........(e).......	..........(f)...........
ഓക്സിജൻ	16	16 g	........(g)..........	........(h).........	5 x 6.022 x 10^{23}

(a) = 4 (b) = 4 x 6.022 x 10^{23} **(c) = 60 g** (d)= 5 x 6.022 x 10^{23}
(e)= 3 **(f) = 3 x 6.022 x 10^{23}** (g) = 80 g **(h) = 5**

ഒരു മോൾ ആറ്റങ്ങൾ

ഒരു മോൾ ആറ്റങ്ങൾ = 6.022 x 10^{23} ആറ്റങ്ങൾ = 1GAM

10 താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിലെ മോൾ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക

a.

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	GAM	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	മോൾ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g	1 g	1 GAM	6.022 x 10^{23}	
കാർബൺ	12	12 g	12 g	1 GAM	6.022 x 10^{23}	
നൈട്രജൻ	14	14 g	14 g	1 GAM	6.022 x 10^{23}	
ഓക്സിജൻ	16	16 g	16 g	1 GAM	6.022 x 10^{23}	

ഉത്തരം :

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	GAM	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	മോൾ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g	1 g	1 GAM	6.022 x 10^{23}	1
കാർബൺ	12	12 g	12 g	1 GAM	6.022 x 10^{23}	1
നൈട്രജൻ	14	14 g	14 g	1 GAM	6.022 x 10^{23}	1
ഓക്സിജൻ	16	16 g	16 g	1 GAM	6.022 x 10^{23}	1

b.

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	GAM കളുടെ എണ്ണം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	മോൾ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g	1 g	1 GAM	6.022×10^{23}	
ഹൈഡ്രജൻ	**1**	**1 g**	**2 g**	**2 GAM**	**$2 \times 6.022 \times 10^{23}$**	
കാർബൺ	12	12 g	12 g	1 GAM	6.022×10^{23}	
കാർബൺ	**12**	**12 g**	**24 g**	**2 GAM**	**$2 \times 6.022 \times 10^{23}$**	
നൈട്രജൻ	14	14 g	14 g	1 GAM	6.022×10^{23}	
നൈട്രജൻ	**14**	**14 g**	**42 g**	**3 GAM**	**$3 \times 6.022 \times 10^{23}$**	
ഓക്സിജൻ	16	16 g	16 g	1 GAM	6.022×10^{23}	
ഓക്സിജൻ	**16**	**16 g**	**80 g**	**5 GAM**	**$5 \times 6.022 \times 10^{23}$**	
സോഡിയം	23	23 g	23 g	1 GAM	6.022×10^{23}	
സോഡിയം	**23**	**23 g**	**230 g**	**10 GAM**	**$10 \times 6.022 \times 10^{23}$**	

ഉത്തരം :

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	GAM കളുടെ എണ്ണം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	മോൾ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g	1 g	1 GAM	6.022×10^{23}	1
ഹൈഡ്രജൻ	**1**	**1 g**	**2 g**	**2 GAM**	**$2 \times 6.022 \times 10^{23}$**	**2**
കാർബൺ	12	12 g	12 g	1 GAM	6.022×10^{23}	1
കാർബൺ	**12**	**12 g**	**24 g**	**2 GAM**	**$2 \times 6.022 \times 10^{23}$**	**2**
നൈട്രജൻ	14	14 g	14 g	1 GAM	6.022×10^{23}	1
നൈട്രജൻ	**14**	**14 g**	**42 g**	**3 GAM**	**$3 \times 6.022 \times 10^{23}$**	**3**
ഓക്സിജൻ	16	16 g	16 g	1 GAM	6.022×10^{23}	1
ഓക്സിജൻ	**16**	**16 g**	**80 g**	**5 GAM**	**$5 \times 6.022 \times 10^{23}$**	**5**
സോഡിയം	23	23 g	23 g	1 GAM	6.022×10^{23}	1
സോഡിയം	**23**	**23 g**	**230 g**	**10 GAM**	**$10 \times 6.022 \times 10^{23}$**	**10**

മോളിക്യൂലർ മാസ്സും ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ്സും

11. ചില മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് കൊടുത്തിരിക്കുന്നു .

(H=1 ,C =12 , N=14 , O= 16 , Na = 23 , S= 32)

താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ മോളിക്യൂലർ മാസ്സും ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ്സും (GMM) കണക്കാക്കുക

1. H_2	**2.** O_2	**3.** N_2	**4.** H_2O	**5.**NH_3
6.CO_2	**7.**NaOH	**8.** $C_6H_{12}O_6$	**9.**Na_2CO_3	**10.** H_2SO_4

ക്രമ നമ്പർ	മൂലകം / സംയുക്തം	രാസസൂത്രം	മോളിക്യൂലർ മാസ്	GMM
1	ഹൈഡ്രജൻ , H_2	H_2	1+1 =2	2 ഗ്രാം
2	ഓക്സിജൻ, O_2	O_2	16+16 =32	32 ഗ്രാം
3	നൈട്രജൻ , N_2	N_2	14+14 =28	28 ഗ്രാം
4	ജലം ,H_2O	H_2O	1+1+16 = 18	18 ഗ്രാം
5	അമോണിയ ,NH_3	NH_3	14+1+1+1 =17	17 g
6	കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ,CO_2	CO_2	12+16+16 =44	44 ഗ്രാം
7	സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, NaOH	NaOH	23+16+1 =40	40 ഗ്രാം
8	ഗ്ലൂക്കോസ്, $C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{12}O_6$	(12 x 6) + (1 x12) + (16 x6) = 72 +12 + 96 = 180	180 ഗ്രാം
9	സോഡിയം കാർബണേറ് , Na_2CO_3	Na_2CO_3	= (23 x 2) + (12 x 1) + (16 x 3) = 46 + 12 + 48 = 106	106 ഗ്രാ ം
10	സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, H_2SO_4	H_2SO_4	(1 x 2) + (32 x 1) +(16 x 4) = 2 + 32 + 64 = 98	98 ഗ്രാം

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്യൂ ..

മൂലകം / സംയുക്തം	മോളിക്യൂലർ മാസ്	മാസ് ഗ്രാമിൽ	GMM	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ (H_2)	2	2 g	1 GMM	6.022×10^{23} H_2 തന്മാത്രകൾ
ഓക്സിജൻ(O_2)	32	32 g	1 GMM	6.022×10^{23} O_2 തന്മാത്രകൾ
നൈട്രജൻ(N_2)	28	28 g	1 GMM	6.022×10^{23} N_2 തന്മാത്രകൾ
ജലം(H_2O)	18	18 g	1 GMM	6.022×10^{23} H_2O തന്മാത്രകൾ
അമോണിയ (NH_3)	17	17 g	1 GMM	6.022×10^{23} NH_3 തന്മാത്രകൾ
കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2)	44	44 g	1 GMM	6.022×10^{23} CO_2 തന്മാത്രകൾ

ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളിക്യൂലർ മാസിനു തുല്യമായ അത്രയും ഗ്രാം ആ പദാർത്ഥത്തെ അതിന്റെ ഒരു ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ്(1GMM) എന്ന് പറയുന്നു .
ഒരു GMM ഏതു പദാർത്ഥം എടുത്താലും അതിൽ അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യയ്ക്ക് തുല്യമായ എണ്ണം തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും

12. ഒരു GMM ഓക്സിജൻ എന്നത് 32 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ ആണ് . ഇതിൽ 6.022×10^{23} എണ്ണം ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

(a) 64 ഗ്രാം ഓക്സിജനിൽ എത്ര GMM കൾ ഉണ്ട് ?

(b) ഇതിൽ എത്ര തന്മാത്രകൾ ഉണ്ട് ?

ഉത്തരം :

(a) ഒരു GMM ഓക്സിജൻ= 32 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ , അതുകൊണ്ട്,

64 ഗ്രാം ഓക്സിജനിലെ GMM കളുടെ എണ്ണം = 64 ഗ്രാം / 32 ഗ്രാം

= 2

64 ഗ്രാം ഓക്സിജനിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = $= 2 \times 6.022 \times 10^{23}$

GMM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് / ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ് (GMM)

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = GMM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x 10^{23}

13. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിലെ GMM കളുടെ എണ്ണവും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും കണക്കാക്കുക

(a) 360 ഗ്രാം ഗ്ലൂക്കോസ് (**മോളിക്യൂലർ മാസ്** = 180)

(b) 90 ഗ്രാം ജലം (**മോളിക്യൂലർ മാസ്** = 18)

ഉത്തരം :

(a) 360 ഗ്രാം ഗ്ലൂക്കോസ്

GMM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് / ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ് (GMM)

= 360 ഗ്രാം / 180 ഗ്രാം

= 2

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = GMM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x 10^{23}

= 2 x 6.022 x 10^{23}

(b) 90 ഗ്രാം ജലം

GMM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് / ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ് (GMM)

= 90 ഗ്രാം / 18 ഗ്രാം

= 5

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = GMM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x 1023

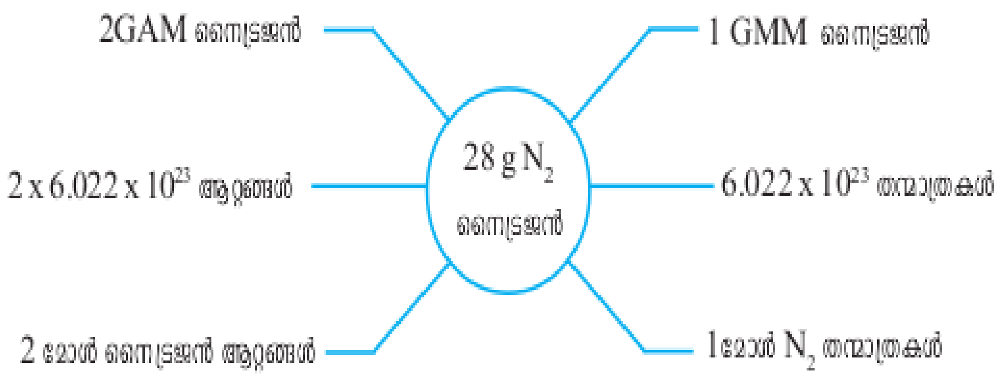
= 5 x 6.022 x 10^{23}

ഒരു മോൾ തന്മാത്രകൾ

6.022 x10^{23} തന്മാത്രകളെ ഒരു മോൾ തന്മാത്രകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു
1 GMM = 1 മോൾ= 6.022 x10^{23} തന്മാത്രകൾ.

6FMLUU

N_2 ഒരു ദ്വയറ്റോമിക തന്മാത്രയാണ്. നൈട്രജന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ് 28 ആണ്. താഴെയുള്ള പദസൂര്യൻ ശ്രദ്ധിക്കുക.



വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തവും മോളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

14. മോളാർ വ്യാപ്തം എന്നാൽ ഏത് ?

ഒരു മോൾ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം ആണ് ആ വാതകത്തിന്റെ മോളാർ വ്യാപ്തം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത് .

ഒരേ താപനിലയിലും മർദത്തിലും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വാതകത്തിനും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കും അതിനാൽ അവയുടെ വ്യാപ്തവും തുല്യമായിരിക്കും താപനിലയിലോ മർദത്തിലോ മാറ്റമുണ്ടായാൽ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും വ്യത്യാസപ്പെടും.

273K താപനിലയിലും 1 atm മർദത്തിലും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വാതകത്തിന്റെയും ഒരു മോൾ എന്നത് 22.4 ലിറ്റർ ആയിരിക്കും

273 കെൽവിൻ താപനില 1atm മർദം എന്നിവയെ STP (സ്റ്റാൻഡേർഡ് ടെമ്പറേച്ചർ ആൻഡ് പ്രഷർ) എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത് /   ***STP യിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ ഏതൊരു വാതകത്തിനും 22.4 ലിറ്റർ വ്യാപ്തം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതാണ് STP യിലെ മോളാർ വ്യാപ്തം***

അതായത് ,

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ H_2 ന്റെ ***വ്യാപ്തം*** = 22.4 ലിറ്റർ ആയിരിക്കും

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ N_2 ന്റെ ***വ്യാപ്തം*** = 22.4 ലിറ്റർ ആയിരിക്കും

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ O_2 ന്റെ ***വ്യാപ്തം*** = 22.4 ലിറ്റർ ആയിരിക്കും

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ Cl_2 ന്റെ ***വ്യാപ്തം*** = 22.4 ലിറ്റർ ആയിരിക്കും

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ CO_2 ന്റെ ***വ്യാപ്തം*** = 22.4 ലിറ്റർ ആയിരിക്കും

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ NH_3 ന്റെ ***വ്യാപ്തം*** = 22.4 ലിറ്റർ ആയിരിക്കും

15. ***STP യിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ ഏതൊരു വാതകത്തിനും 22.4 ലിറ്റർ വ്യാപ്തം ഉണ്ടായിരിക്കും.*** അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ 44.8 ലിറ്റർ വാതകം എത്ര മോൾ ആയിരിക്കും ?

ഉത്തരം : **44.8** ലിറ്റർ / **22.4** ലിറ്റർ = **2** മോൾ

16. ***STP യിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ ഏതൊരു വാതകത്തിനും 22.4 ലിറ്റർ വ്യാപ്തം ഉണ്ടായിരിക്കും.*** അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ 67.2 ലിറ്റർ വാതകം എത്ര മോൾ ആയിരിക്കും ?

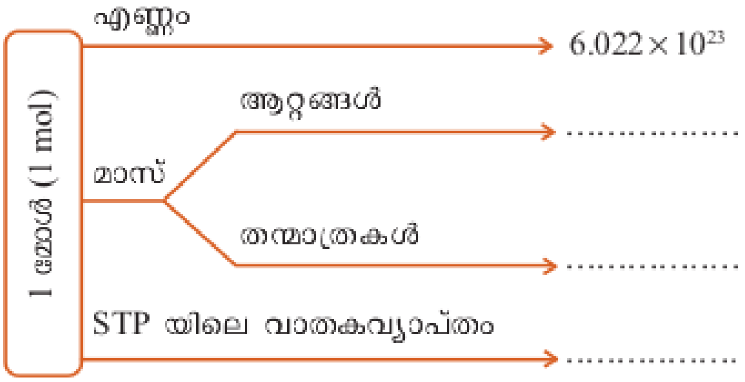
ഉത്തരം : 67.2 ലിറ്റർ / 22.4 ലിറ്റർ = 3 മോൾ

17. ***STP യിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ ഏതൊരു വാതകത്തിനും 22.4 ലിറ്റർ വ്യാപ്തം ഉണ്ടായിരിക്കും.*** അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ 112 ലിറ്റർ വാതകം എത്ര മോൾ ആയിരിക്കും ?

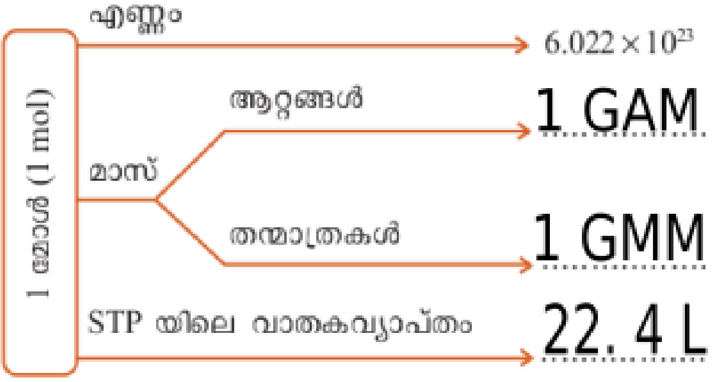
ഉത്തരം : 112 ലിറ്റർ / 22.4 ലിറ്റർ =5 മോൾ

STP യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = വാതകത്തിന്റെ STP യിലുള്ള വ്യാപ്തം / 22.4 ലിറ്റർ

18. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ലോ ഡയഗ്രം പൂർത്തിയാക്കുക



ഉത്തരം :



മോൾ സങ്കൽപനം (ഒറ്റനോട്ടത്തിൽ)		
ആറ്റങ്ങൾക്ക്	തന്മാത്രകൾക്ക്	വാതകങ്ങൾക്ക് STP യിൽ
GAM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ് / മൂലകത്തിന്റെ ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്	GMM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് / ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ് (GMM)	STP യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = വാതകത്തിന്റെ STP യിലുള്ള വ്യാപ്തം / 22.4 ലിറ്റർ
ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = GAM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x 10^{23}	**തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = GMM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x 10^{23}**	**തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം= മോളുകളുടെ എണ്ണം** x 6.022 x10^{23}

വിലയിരുത്താം

1. താഴെയുള്ള പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക. (വാതകത്തിന്റെ താപനിലയും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും സ്ഥിരമാണ്)

മർദം P	വ്യാപ്തം V
1 atm	8 L
2 atm	4 L
4 atm	2 L

a) P × V എത്രയെന്ന് കണക്കാക്കുക.

b) ഇത് ഏത് വാതകനിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

2. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് ഏത് വാതക നിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് വിശദീകരിക്കുക.

a) വായു നിറച്ച ബലൂൺ ജലത്തിനടിയിലേക്ക് താഴ്ത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ വലുപ്പം കുറയുന്നു.

b) ബലൂൺ ഊതിവീർപ്പിക്കുന്നു.

3. ഒരേ താപനിലയിലും മർദത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വ്യത്യസ്ത വാതകങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ ചുവടെ തരുന്നു.

വാതകം	വ്യാപ്തം (L)	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം
നൈട്രജൻ	10 L	x
ഓക്സിജൻ	5 L	---
അമോണിയ	10 L	---
കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്	-----	$2x$

a) പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

b) ഇവിടെ ഏതു വാതകനിയമമാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്?

ഉത്തരങ്ങൾ

1 (a) = 8 L atm (b) = ബോയിൽ നിയമം

2 *(a)* = ബോയിൽ നിയമം *(b)* = *അവോഗാഡ്രോ നിയമം*

3.

a)

വാതകം	വ്യാപ്തം (L)	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം
നൈട്രജൻ	10 L	x
ഓക്സിജൻ	5 L	x/2
അമോണിയ	10 L	X
കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്	20 L	$2x$

b) *അവോഗാഡ്രോ നിയമം*

4. a) STP യിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന 112L CO_2 വാതകത്തിന്റെ മാസ് കണക്കാക്കുക. (മോളിക്യുലാർ മാസ് - 44)

b) ഇത്രയും CO_2 വിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണമെത്ര?

5. STP യിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന 170g അമോണിയ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കണക്കാക്കുക. (മോളിക്യുലാർ മാസ് - 17)

6. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ എത്ര മോൾ തന്മാത്രകളുണ്ടെന്ന് കണ്ടെത്തുക. (GMM - N_2 = 28g H_2O = 18g)

a) 56g N_2 b) 90g H_2O

7. അമോണിയയുടെ മോളിക്യുലാർ മാസ് 17 ആണ്.

a) അമോണിയയുടെ GMM എത്ര?

b) 170 ഗ്രാം അമോണിയയിൽ എത്ര മോൾ തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?

c) ഇത്രയും അമോണിയയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

8. ഓക്സിജന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ് 32 ആണ്.

a) O_2 ന്റെ GMM എത്ര?

b) 64 ഗ്രാം O_2 വിൽ എത്ര മോൾ തന്മാത്രകളുണ്ട്? ഇതിൽ എത്ര തന്മാത്രകളുണ്ട്?

c) 64 ഗ്രാം ഓക്സിജനിലുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

(a) STP യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = വാതകത്തിന്റെ STP യിലുള്ള വ്യാപ്തം / 22.4 ലിറ്റർ

= 112 ലിറ്റർ /22.4 ലിറ്റർ

= 5 മോൾ = 5 GMM

മോളുകളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് ഗ്രാമിൽ / GMM

മാസ് ഗ്രാമിൽ = മോളുകളുടെ എണ്ണം **x ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ് (** GMM **)**

= 5 x 44 ഗ്രാം

= *220* ഗ്രാം

4

(b) CO_2 തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = GMM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x 10^{23}

= 5 x 6.022 x 10^{23}

5 മോളുകളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് ഗ്രാമിൽ / **ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ് (**GMM)

= 170 **ഗ്രാം** / 17 **ഗ്രാം**

= 10 മോളുകൾ

STP യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = വാതകത്തിന്റെ STP യിലുള്ള വ്യാപ്തം / 22.4 ലിറ്റർ

വാതകത്തിന്റെ STP യിലുള്ള വ്യാപ്തം = STP യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം x 22.4 ലിറ്റർ

= 10 മോളുകൾ x 22.4 ലിറ്റർ

= 224 L

6 **(a) = 2** **(b) = 5**

7

(a) 17 ഗ്രാം

(b) 170 ഗ്രാം / 17 ഗ്രാം = 10

(c) 10 x N_A

8**(a) 32 ഗ്രാം**

(b) 2 , 2 x N_A

(c) ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = GAM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x 10^{23}

GAM കളുടെ എണ്ണം = 64 ഗ്രാം / 16 ഗ്രാം

= 4

ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = 4 x 6.022 x 10^{23}

....

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ഒരു ഗ്രാം ഹീലിയത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അതേ എണ്ണം ആറ്റങ്ങൾ ലഭിക്കാൻ കാർബൺ, ഓക്സിജൻ എന്നിവ എത്ര ഗ്രാം വീതം എടുക്കണം?
- നൽകിയിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകൾ ശ്രദ്ധിക്കുക.

  a. 20 g He b. STP യിൽ 44.8 L NH_3

  c. STP യിൽ 67.2 L N_2 d. 1 മോൾ H_2SO_4

  e. 180 g ജലം

  (i) തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടി വരുന്ന രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കുക.

  (ii) ഓരോ സാമ്പിളിലെയും ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ ആരോഹണ ക്രമം എന്തായിരിക്കും?

  (iii) b, c, d എന്നിവയുടെ മാസ് എത്ര വീതമായിരിക്കും?
- 90 ഗ്രാം ജലത്തിൽ

  a. എത്ര തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകും?

  b. ആകെ എത്ര ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകും?

  c. ഇത്രയും കണികകളിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയായിരിക്കും?

ഉത്തരങ്ങൾ

●**ഹീലിയത്തിന്റെ അറ്റോമിക മാസ്** = 4

4 ഗ്രാം ഹീലിയത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = 6.022×10^{23}

ഒരു ഗ്രാം ഹീലിയത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = $6.022 \times 10^{23} / 4$

കാർബണിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് = 12

6.022×10^{23} കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് = 12 ഗ്രാം

$6.022 \times 10^{23} / 3$ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് = 12 g / 4

= **3 g**

ഓക്സിജന്റെ അറ്റോമിക മാസ് = 16g

6.022×10^{23} ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് = 16 g

$6.022 \times 10^{23} / 4$ ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് = 16 g / 4 = **4 g**

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം

a. 20 ഗ്രാം ഹീലിയം

GMM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് ഗ്രാമിൽ /ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ്

= 20 ഗ്രാം/ 4 ഗ്രാം = 5

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = GMM കളുടെ എണ്ണം x 6.022×10^{23} = **5 x N_A**

b. 44.8 ലിറ്റർ NH_3 STP യിൽ

വാതകത്തിന്റെ STP യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = STP യിലെ വാതകവ്യാപ്തം ലിറ്ററിൽ / 22.4 ലിറ്റർ

= 44.8 ലിറ്റർ / 22.4 ലിറ്റർ

= 2

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = മോളുകളുടെ എണ്ണം x 6.022 x10^{23}

= **2 xN_A**

c.67.2 ലിറ്റർ N_2 STP യിൽ

വാതകത്തിന്റെ STP യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = STP യിലെ വാതകവ്യാപ്തം ലിറ്ററിൽ / 22.4 ലിറ്റർ

= 67.2 ലിറ്റർ / 22.4 ലിറ്റർ

= 3

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = മോളുകളുടെ എണ്ണം x 6.022 x10^{23}

= **3 xN_A**

d. ഒരു മോൾ H_2SO_4

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = മോളുകളുടെ എണ്ണം x 6.022 x10^{23}

= 1 x N_A

= **N_A**

e.180 ഗ്രാം ജലം

GMM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് ഗ്രാമിൽ /ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ്

= 180 ഗ്രാം/ 18 ഗ്രാം = 10

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = GMM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x10^{23}

= 10 **x N_A**

(i) തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടി വരുന്ന ക്രമം.

1 മോൾ Of H_2SO_4 < 44.8 ലിറ്റർ NH_3 STP യിൽ < 67.2 ലിറ്റർ N_2 STP യിൽ < 20 ഗ്രാം He <180 ഗ്രാം ജലം

ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം

സാമ്പിൾ	മൂലകം / സംയുക്തം	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം	ഒരു തന്മാത്രയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
(a)	**20 ഗ്രാം He**	**5 x N_A**	He = 1	1 x 5 x N_A **= 5 N_A**
(b)	**44.8 ലിറ്റർ NH_3 STP യിൽ**	**2 xN_A**	NH_3 = 1+ 3 = 4	4 x 2 xN_A **= 8 N_A**
(c)	**67.2 ലിറ്റർ N_2 STP യിൽ**	**3 xN_A**	N_2 = 2	2 x 3 xN_A **= 6 N_A**
(d)	**ഒരു മോൾ H_2SO_4**	**N_A**	**H_2SO_4 = 2 + 1+4 =7**	7 x N_A **= 7 N_A**
(e)	**180 ഗ്രാം ജലം**	**10 xN_A**	ജലം (H_2O) = 2+1 = 3	3 x 10 xN_A **= 30N_A**

അതുകൊണ്ട്,

(ii) ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടി വരുന്ന ക്രമം

20 ഗ്രാം He < 67.2 ലിറ്റർ N_2 STP യിൽ <ഒരു മോൾ H_2SO_4 <44.8 ലിറ്റർ NH_3 STP < 180 ഗ്രാം ജലം

b , c , d എന്നിവയുടെ മാസ്

b. 44.8 ലിറ്റർ NH_3 STP യിൽ

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = **2 x N_A**

N_A തൻമാത്രകളുടെ മാസ് = 1 GMM = 17 ഗ്രാം NH_3

2 x N_A തൻമാത്രകളുടെ മാസ് = 2 GMM= 2 x 17 ഗ്രാം NH_3 = **34 ഗ്രാംNH_3**

c. 67.2 N_2 STP യിൽ

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = **3 x N_A**

N_A തൻമാത്രകളുടെ മാസ് = 1 GMM = 28 ഗ്രാം **N_2**

3 x N_A തൻമാത്രകളുടെ മാസ് = 3 GMM= 3x 28 ഗ്രാം **N_2**= 84 ഗ്രാം **N_2**

d. ഒരു മോൾ H_2SO_4

ഒരു മോൾ H_2SO_4 = N_A എണ്ണം H_2SO_4 തന്മാത്രകൾ

N_A തൻമാത്രകളുടെ മാസ് = 1 GMM = **98 ഗ്രാം H_2SO_4**

- **90 ഗ്രാം ജലം (H_2O)**

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം

GMM കളുടെ എണ്ണം = തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് ഗ്രാമിൽ /ഗ്രാം മോളിക്യൂലർ മാസ്

=90 ഗ്രാം/ 18 ഗ്രാം

= 5

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = GMM കളുടെ എണ്ണം x 6.022 x10^{23}

= 5 **x N_A**

ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം

ഒരു തന്മാത്ര ജലത്തിലെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം ,(H_2O)= 2 + 1 = 3

അതുകൊണ്ട്

5 x **N_A** തന്മാത്രകളിലെ ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = 3 x 5 x **N_A= 15 N_A**

ഒരു തന്മാത്ര ജലത്തിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = 2 + 8 = 10

അതുകൊണ്ട്,

5 x N_A തന്മാത്ര ജലത്തിലെ ആകെഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = 10 x 5 x N_A = 50 x N_A