ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ପରମାଣୁ ଓ ଅଣୁ

(ATOMS AND MOLECULES)

ପୁରାତନ ଯୁଗରୁ ଭାରତୀୟ ଓ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦାର୍ଶନିକମାନେ ପଦାର୍ଥର ଅଜଣା ରୂପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସବୁବେଳେ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଆସିଛନ୍ତି । ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତର ଦାର୍ଶନିକ ମହର୍ଷି କଣାଦ ପରିକଳ୍ପନା କରିଥିଲେ ଯେ, ପଦାର୍ଥକୁ ଯଦି ଆମେ ବିଭାଜନ କରି କରି ଯିବା, ଆମେ କ୍ଷୁଦ୍ରରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ପାଇବା । ଶେଷରେ ଏମିତି ଏକ କଣିକାରେ ପହଞ୍ଚିବା ଯାହାକୁ ଆଉ ବିଭାଜନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକାକୁ ସେ ନାମ ଦେଲେ 'ପରମାଣୁ' । ଭାରତୀୟ ଦାର୍ଶନିକ ପାକୁଧା କାତ୍ୟାୟନ କହିଥିଲେ ଯେ, ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ସମ୍ମିଳିତ ଭାବରେ ରହିଥା'ନ୍ତି ଏବଂ ଅନେକ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ ଗଠନ କରିଥା'ନ୍ତି ।

କଣାଦଙ୍କ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ, ଖ୍ରୀ.ପୂ. ପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଲିଉସିପସ୍ (Leucippus) ଏବଂ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଡିମୋକ୍ରିଟସ୍ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଲେ ଯେ, ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଏବଂ ଅବିଭାଜ୍ୟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଦାର୍ଶନିକ ଡିମୋକ୍ରିଟସ୍ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାକୁ 'ଆଟମ' ବୋଲି କହିଥିଲେ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଆଟମର ଅର୍ଥ 'ଅବିଭାଜ୍ୟ' ।

ଏହି ସବୁ ପରିକଳ୍ପନା ପଛରେ କୌଣସି ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଯୁକ୍ତି କିମ୍ବା ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭିତ୍ତିଭୂମି ନଥିଲା ।

3.1. ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗର ନିୟମ

(Laws of Chemical Combination)

ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଭାଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏ. ଏଲ୍. ଲାଭଇସିଅର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ ପ୍ରତିପାଦନ କରି ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଭିତ୍ତି ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେ. ଏଲ୍. ପ୍ରାଉଷ୍ଟ ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗର ସ୍ଥିରାନୁପାତ ନିୟମ ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ । ପରେ ପରେ ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗର ଆଉ କେତୋଟି ନିୟମ ପ୍ରଣୀତ ହୋଇଥିଲା ।

ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ପ୍ରଣୀତ ନିୟମମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ନିୟମ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

3.1.1 ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ

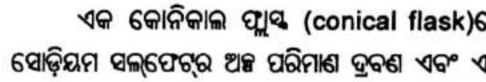
(Law of Conservation of Mass)

ଯେତେବେଳେ ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟେ, ସେତେବେଳେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ନାହିଁ । ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବା ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 3.1

ଜଳରେ ବେରିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ଏକ 5% ଦ୍ରବଣ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ଏକ 5% ଦ୍ରବଣ ଅଲଗା ଅଲଗା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ଏକ କୋନିକାଲ ଫ୍ଲାସ୍କ (conical flask)ରେ ସୋଡ଼ିୟମ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ଅଳ୍ପ ପରିମାଣ ଦ୍ରବଣ ଏବଂ ଏକ ଜ୍ୱଳନ ନଳୀ (ignition tube)ରେ ବେରିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର କିଛି ପରିମାଣର ଦ୍ରବଣ ନିଅ । କୋନିକାଲ ଫ୍ଲାସ୍କ ଭିତରେ ଯତ୍ନର ସହିତ ଜ୍ୱଳନ ନଳୀଟି ଝୁଲାଅ, ଯେପରି ଦ୍ରବଣଗୁଡ଼ିକ ମିଶି ନ ଯାଆନ୍ତି (ଚିତ୍ର 3.1 ଦେଖ) । ଫ୍ଲାସ୍କମୁହଁରେ ଏକ କର୍କ ଦିଅ ।



ଚିତ୍ର **3.1** ସୋଡ଼ିୟମ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣଥିବା କୋନିକାଲ ଫ୍ଲାସ୍କ ଏବଂ ବେରିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଥିବା ଜ୍ୱଳନ ନଳୀ

ଏ ସମସ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସହ କୋନିକାଲ ଫ୍ଲାସ୍କର ଓଜନ ନିଅ । ଫ୍ଲାସ୍କଟିକୁ ଟିକେ ଏପରି ଅଣେଇ ଦିଅ ଯେପରି ଦୁଇଟିଯାକ ଦ୍ରବଣ ମିଶିଯିବ । ଫ୍ଲାସ୍କର ଉପରଭାଗକୁ ଧରି ତଳପଟକୁ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ହଲେଇ ଦିଅ । ଦୁଇଟିଯାକ ଦ୍ରବଣ ଭଲ ଭାବରେ ମିଶିଯିବ ।

ଫ୍ଲାସ୍କରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ଧଳାରଙ୍ଗର ବେରିୟମ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଅବକ୍ଷେପ (precipitate) ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ଏପରି ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ପୁଣି ଥରେ ଓଜନ କର । ଲକ୍ଷ୍ୟକର ପ୍ରଥମ ଓଜନ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଓଜନ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ନାହିଁ । ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁତ୍ୱର କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ଆମେ ଜାଣିଲୁ ଯେ, **ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ନାହିଁ କିମ୍ବା ବିନାଶ ନାହିଁ** । ଏହାକୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ କୁହାଯାଏ ।

3.1.2 ସ୍ଥିରାନୁପାତ ନିୟମ (Law of Constant Proportions)

କୌଣସି ଏକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଯେପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉ ନା କାହିଁକି କିମ୍ବା ଯେ କୌଣସି ଉତ୍ସରୁ ମିଳିଥାଉ, ସେଥିରେ ସମାନ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅନୁପାତରେ ସଂଯୁକ୍ତି ହେବାଦ୍ୱାରା ତାହା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ଜଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରିବ । ନଈ, ନାଳ, କୂଅ, ପୋଖରୀ ଇତ୍ୟାଦିରେ ମଧ୍ୟ ଜଳ ମିଳିଥାଏ । ଜଳରେ ସର୍ବଦା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ 1:8 ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅନୁପାତରେ ସଂଯୁକ୍ତ । 9 ଗ୍ରାମ ଜଳକୁ ବିଘଟନ (decompose) କଲେ ସର୍ବଦା 1 ଗ୍ରାମ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଏବଂ 8 ଗ୍ରାମ୍ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ମିଳେ । ସେହିପରି କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌କୁ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉ କିମ୍ବା ଯେ କୌଣସି ଉତ୍ସରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉ, ସେଥିରେ କାର୍ବନ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅନୁପାତ ସର୍ବଦା 3 : 8 ହେବ ।

ଏହା ସ୍ଥିରାନୁପାତ ନିୟମ ଅଟେ । ଏହାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟାନୁପାତ ନିୟମ (Law of Definite Proportions) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରାଉଷ୍ଟଙ୍କ ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ନିୟମଟି ହେଲା- **ଏକ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକରେ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅନୁପାତରେ ରହିଥାଏ** ।

3.1.3 ଡାଲ୍‌ଟନଙ୍କ ପରମାଣୁ ତତ୍ତ୍ୱ (Dalton's Atomic Theory)

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜନ୍ ଡାଲ୍‌ଟନ୍ 1808 ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ଏହାକୁ ଡାଲ୍‌ଟନଙ୍କ ପରମାଣୁ ତତ୍ତ୍ୱ କୁହାଯାଏ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ସ୍ୱୀକାର ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :

(i) ପଦାର୍ଥ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ସେହି କଣିକାକୁ ପରମାଣୁ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅବିଭାଜ୍ୟ କଣିକା, ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଯାହାକୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ କିମ୍ବା ବିନାଶ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ ।

(iii) କୌଣସି ଏକ ମୌଳିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ସମାନ ।

(iv) ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

(v) ଛୋଟ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା (small whole numbers) ଅନୁପାତରେ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଯୋଗୁଁ ଡାଲ୍‌ଟନଙ୍କ ପରମାଣୁ ତତ୍ତ୍ୱ ଆଜି ସଂଶୋଧିତ ହୋଇଛି । ପରମାଣୁକୁ ବିଭାଜନ କରି ହେଲାଣି । ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଏହାଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଏକାଧିକ ଅବପରମାଣୁ (subatomic) କଣିକାମାନ ରହିଛି । ଏ ବିଷୟରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ?

ଜନ୍ ଡାଲଟନ୍ 1766 ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଏକ ଗରିବ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । 12 ବର୍ଷ ବୟସରେ ଏକ ଶିକ୍ଷକ ଭାବରେ ତାଙ୍କର ବୃତ୍ତି ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ସାତବର୍ଷ ପରେ ସେ ଗୋଟିଏ ସ୍କୁଲର ଅଧକ୍ଷ ହେଲେ । 1793 ମସିହାରେ ଡାଲଟନ୍ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟରର ଗୋଟିଏ କଲେଜରେ ଗଣିତ, ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନ ପଢ଼ାଇଲେ । ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣା କରି ଜୀବନର ଅଧିକାଂଶ ସମୟ ସେହିଠାରେ କଟାଇଥିଲେ । ପରମାଣୁ ତତ୍ତ୍ୱ ପାଇଁ ଡାଲଟନ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ଜଣାଶୁଣା ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦିଗ ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ଅବଦାନ ଚିରସ୍ମରଣୀୟ ।

ଜନ୍ ଡାଲଟନ୍

3.2 ପରମାଣୁ (Atom)

ରାଜମିସ୍ତ୍ରୀ ବିରାଟ ବିରାଟ ଘର ତିଆରି କରନ୍ତି । ଏହି ବିରାଟ ଘର ଛୋଟ ଛୋଟ ଇଟାର ସମାହାରରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ବୁନ୍ଦା ବୁନ୍ଦା ଜଳର ସମାହାରରେ ସମୁଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ସେହିପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଛୋଟ ଛୋଟ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

ପରମାଣୁର ଆକାର ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିବା ଦୂରେ ଥାଉ, ଏହାର ଛୋଟ ଆକାର କଳ୍ପନା କରିବା ମଧ୍ୟ ସହଜ ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ବାଲିକଣାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ପ୍ରାୟ 10^{-4} ମିଟର ଏବଂ ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ହେଉଛି ପ୍ରାୟ 10^{-10} ମିଟର । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟରର ଦଶକୋଟି ଭାଗରୁ ଗୋଟିଏ ଭାଗ । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକା ଅର୍ଥାତ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ପରମାଣୁକୁ ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖି ନ ପାରିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଧୁନିକ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନଦ୍ୱାରା ଏହାର ସ୍ଥିତି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇପାରିଛି । ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ପରମାଣୁ ଭାଗନିଏ ।

3.2.1 ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକର ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ପ୍ରତୀକ

ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅର୍ଥରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ଡାଲଟନ୍ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରଥମ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ପ୍ରତୀକଟି ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁକୁ ବୁଝାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ବର୍ଜିଲିୟସଙ୍କ ମତରେ ମୌଳିକ ନାମର ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ଅକ୍ଷରକୁ ନେଇ ସେହି ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ ଲେଖାଯାଇପାରେ ।

ଚିତ୍ର **3.2** ଡାଲଟନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବିତ କେତୋଟି ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ

ଆରମ୍ଭରୁ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ନାମ ପ୍ରଥମେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରୁ ମିଳିଥିଲା, ସେହି ସ୍ଥାନର ନାମ ଅନୁସାରେ ଦିଆଯାଉଥିଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କପର ନାମଟି ସାଇପ୍ରସ୍ (Cyprus)ରୁ ଆନୀତ । କେତୋଟି ନାମ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକରୁ ଆନୀତ । ଉଦାହରଣ : ଗୋଲ୍ଡ଼ (Gold) ଏକ ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦ ଯାହାର ଅର୍ଥ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହଳଦିଆ (bright yellow)ରୁ ଆନୀତ । ଏବେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ବିଶୁଦ୍ଧ ଓ ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ରସାୟନ ସଂଘ (International Union of Pure and Applied Chemistry) ବା ଆଇୟୁପିଏସି (IUPAC) ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଅନୁମୋଦନ କରିଛି । ଅଧିକାଂଶ

ପ୍ରତୀକ ମୌଳିକର ଇଂରାଜୀ ନାମର ପ୍ରଥମ ଅକ୍ଷର କିମ୍ବା ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ଅକ୍ଷର ନେଇ ଗଠିତ । ପ୍ରତୀକର ପ୍ରଥମ ଅକ୍ଷରଟି ସବୁବେଳେ ଇଂରାଜୀର ବଡ଼ ଅକ୍ଷର (capital letter) ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଛୋଟ ଅକ୍ଷର (small letter) ଲେଖାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ :

(i) ଅକ୍ସିଜେନ (Oxygen), O

(ii) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ (Hydrogen), H

(iii) ବେରିୟମ (Barium), Ba (BA ନୁହେଁ)

(iv) ବ୍ରୋମିନ (Bromine), Br (BR ନୁହେଁ)

(v) ନିୟନ (Neon), Ne (NE ନୁହେଁ)

ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକଗୁଡ଼ିକ ସେଗୁଡ଼ିକର ଲାଟିନ ଭାଷାରେ ଲିଖିତ ନାମରୁ ଆନୀତ । ଯଥା : ଆଇରନ (ଲୁହା)ର ଲାଟିନ ନାମ ଫେରମ (Ferrum)ରୁ Fe, ସୋଡ଼ିୟମର ଲାଟିନ ନାମ ନେଟ୍ରିୟମ (Natrium)ରୁ Na, ପୋଟାସିୟମର ଲାଟିନ ନାମ କେଲିୟମ (Kalium)ରୁ K ପ୍ରତୀକ ଆସିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକର ଗୋଟିଏ ନାମ ଓ ଏକମାତ୍ର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତୀକ ରହିଥାଏ ।

3.2.2 ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (Atomic Mass)

ପରମାଣୁ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ହେଲେବି ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅଛି । ଏହି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏତେ କମ୍‌ଯେ, ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ସିଧାସଳଖ ମପାଯାଇ ପାରିବନାହିଁ । ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗର ନିୟମ ଏବଂ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା

ସାରଣୀ 3.1 କେତେକ ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ

ମୌଳିକ	ପ୍ରତୀକ	ମୌଳିକ	ପ୍ରତୀକ	ମୌଳିକ	ପ୍ରତୀକ	ମୌଳିକ	ପ୍ରତୀକ
ଏଲୁମିନିୟମ୍	Al	କ୍ଲୋରିନ୍	Cl	ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ	Mg	ସେଲେନିୟମ	Se
ଏଣ୍ଟିମୋନି	Sb	କ୍ରୋମିୟମ	Cr	ମାଙ୍ଗାନିଜ	Mn	ସିଲିକନ	Si
ଆର୍‌ଗନ	Ar	କୋବାଲ୍ଟ	Co	ମର୍କ୍ୟୁରି	Hg	ସିଲ୍‌ଭର	Ag
ଆର୍‌ସେନିକ	As	କପର	Cu	ନିୟନ	Ne	ସୋଡ଼ିୟମ	Na
ବେରିୟମ	Ba	ଫ୍ଲୋରିନ	F	ନିକେଲ	Ni	ସଲ୍‌ଫର	S
ବେରିଲିୟମ	Be	ଗୋଲ୍‌ଡ	Au	ନାଇଟ୍ରୋଜେନ	N	ଟିନ	Sn
ବିସ୍‌ମଥ	Bi	ହିଲିୟମ	He	ଅକ୍‌ସିଜେନ	O	ଟଙ୍ଗସ୍ଟନ	W
ବୋରନ	B	ହାଇଡ୍ରୋଜେନ	H	ଫସ୍‌ଫରସ୍	P	ୟୁରେନିୟମ	U
ବ୍ରୋମିନ	Br	ଆୟୋଡିନ	I	ପ୍ଲାଟିନମ୍	Pt	ଭାନେଡ଼ିୟମ	V
କ୍ୟାଡ୍‌ମିୟମ	Cd	ଆଇରନ	Fe	ପୋଟାସିୟମ	K	ଜେନନ	Xe
କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ	Ca	ଲେଡ୍	Pb	ରେଡ଼ିୟମ୍	Ra	ଜିଙ୍କ	Zn
କାର୍ବନ	C	ଲିଥିୟମ	Li	ସ୍କାଣ୍ଡିୟମ	Sc		

କେତେକ ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ, ଇଂରାଜୀ ନାମର ପ୍ରଥମ ଅକ୍ଷର ଏବଂ ସେହି ନାମରେ ରହିଥିବା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷରକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ : (i) କ୍ଲୋରିନ୍ (Chlorine), Cl (ii) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ (Magnesium), Mg । ଅନ୍ୟ କେତେ

ଯୌଗିକକୁ ଉପଯୋଗ କରି ମୌଳିକର ତୁଳନାତ୍ମକ ବା ଆପେକ୍ଷିକ (relative) ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲେ । ଏଥିପାଇଁ କୌଣସି ଏକ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ମାନକ ଏକକ (standard unit) ରୂପେ ନେଇ ଅନ୍ୟ ମୌଳିକର ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ

ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲେ । ଏହି କ୍ରମରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ମିଳୁଥିବା ଅକ୍ସିଜେନର ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର $\frac{1}{16}$ ଭାଗ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ପ୍ରଥମେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମାନକ ଏକକ ରୂପେ ନେଲେ । ଦୁଇଟି କାରଣ ପାଇଁ ଏହା ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ବୋଲି ବିବେଚନା କରାଗଲା । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :

(i) ଅନେକ ମୌଳିକ ସହିତ ଅକ୍ସିଜେନ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ଏବଂ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ।

(ii) ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏହି ମାନକ ଏକକ ନେବା ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା ହୋଇଥାଏ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅକ୍ସିଜେନକୁ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ମାନକ ଏକକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କଲେ ନାହିଁ ।

1961 ମସିହାରୁ C^{12} ବା କାର୍ବନ-12 (ବା C–12) ସମାବୟବ (isotope) ର $\frac{1}{12}$ ଭାଗ ବା ଅଂଶକୁ ମାନକ ଏକକ ରୂପେ ବିଶ୍ୱବ୍ୟାପୀ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । C^{12} ର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ 12 ଅଟେ । ଏହି ଏକକକୁ 'ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକକ' (atomic mass unit) ବା ସଂକ୍ଷେପରେ 'amu' କୁହାଯାଏ । ଏବେ ଏହି ଏକକକୁ 'u' (unified mass) ଲେଖାଯାଉଛି ।

ଏକ C-12 ପରମାଣୁର $\frac{1}{12}$ ଭାଗ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତୁଳନାରେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି ସେହି ମୌଳିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ।

ତେଣୁ ମୌଳିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକ ଆନୁପାତିକ ବା ତୁଳନାତ୍ମକ ମୂଲ୍ୟ । ସୁତରାଂ କୌଣସି ମୌଳିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ

$$= \frac{\text{ଉକ୍ତ ମୌଳିକର ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ}}{C^{12}\text{ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱର } \frac{1}{12}\text{ ଭାଗ}}$$

ସାରଣୀ 3.2

କେତୋଟି ମୌଳିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ

ମୌଳିକ	ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (u)
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ	1
କାର୍ବନ	12
ନାଇଟ୍ରୋଜେନ	14
ଅକ୍ସିଜେନ	16
ଫ୍ଲୋରିନ୍	19
ସୋଡ଼ିୟମ	23
ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ	24
ସଲ୍‌ଫର	32
କ୍ଲୋରିନ୍	35.5
କ୍ୟାଲସିୟମ	40

ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ଗ୍ରାମରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ତାହାକୁ ଗ୍ରାମ ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କୁହାଯାଏ ।

ଉପରେ କରାଯାଇଥିବା ଆଲୋଚନାଗୁଡ଼ିକରୁ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କେତେକ ତଥ୍ୟ ଆମେ ଜାଣିଲେ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ କ'ଣ ? **ପରମାଣୁ ହେଉଛି ମୌଳିକର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକା ଯାହା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଭାଗନିଏ ।**

3.3 ଅଣୁ (Molecule)

ଅନେକ ମୌଳିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱାଧୀନ ସତ୍ତା ନଥାଏ । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ମିଶି ଅଣୁ ଏବଂ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କିମ୍ବା ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ମିଳିତ ହୋଇ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ପଦାର୍ଥକୁ ଆମେ ଦେଖିପାରୁ କିମ୍ବା ଅନୁଭବ କରିପାରୁ କିମ୍ବା ସ୍ପର୍ଶ କରିପାରୁ ।

ଅଣୁ ହେଉଛି, ଏକ ମୌଳିକ କିମ୍ବା ଯୌଗିକର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକା ଯାହା ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ରହିବାକୁ ସମର୍ଥ ଏବଂ ସେହି ମୌଳିକ କିମ୍ବା ଯୌଗିକର ସମସ୍ତ ଧର୍ମ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଏ । ଏକ ମୌଳିକର ଅଣୁ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ସମଜାତୀୟ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଯୌଗିକର ଅଣୁ ସର୍ବଦା ଏକାଧିକ ଅସମଜାତୀୟ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଏକାଧିକ ପରମାଣୁ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ଅର୍ଥାତ୍ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତଭାବେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଥା'ନ୍ତି ।

3.3.1 ମୌଳିକର ଅଣୁ (Molecules of Elements)

ଏକ ମୌଳିକର ଅଣୁ ସମଜାତୀୟ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ମୌଳିକ ଯଥା : ହିଲିୟମ, ନିୟନ, ଆର୍ଗନ ଇତ୍ୟାଦିର ଅଣୁ ସେହି ମୌଳିକର କେବଳ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁରେ ଗଠିତ । ଅଧିକାଂଶ ଅଧାତୁ ମୌଳିକର ଅଣୁ ଏକାଧିକ ସମଜାତୀୟ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ : ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅଣୁ (H_2) ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅଣୁକୁ ଦୁଇପରମାଣୁବିଶିଷ୍ଟ ଅଣୁ (diatomic molecule), କୁହାଯାଏ । ତିନୋଟି ଅକ୍ସିଜେନ ପରମାଣୁ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଓଜୋନ୍ (Ozone) ଅଣୁ, O_3, ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଓଜୋନ୍ ଗ୍ୟାସର ଏକ ସ୍ତର ଅଛି । ଅଣୁରେ ଥିବା ପରମାଣୁର ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ଅଣୁର ପରମାଣୁକତା (atomicity) ଜଣାଯାଏ । ସାରଣୀ 3.3 ରେ କେତୋଟି ଅଧାତୁର ପରମାଣୁକତା ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ 3.3

କେତୋଟି ଅଧାତୁର ପରମାଣୁକତା

ଅଧାତୁର ନାମ	ପରମାଣୁକତା
ହିଲିୟମ	ଏକ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ
ନିୟନ	ଏକ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ
ଆର୍ଗନ	ଏକ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍	ଦୁଇ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ
ଅକ୍ସିଜେନ	ଦୁଇ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ
ନାଇଟ୍ରୋଜେନ	ଦୁଇ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ
କ୍ଲୋରିନ	ଦୁଇ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ
ଫସ୍‌ଫରସ୍	ଚାରି ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ
ସଲ୍‌ଫର	ବହୁ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ

3.3.2 ଯୌଗିକର ଅଣୁ (Molecules of Compounds)

ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁପାତରେ ଏକତ୍ର ମିଳିତ ହୋଇ ଯୌଗିକର ଅଣୁ ଗଠନ ହୋଇଥାଏ । ପୂର୍ବରୁ ଦିଆଯାଇଥିବା 'ସ୍ଥିରାନୁପାତ ନିୟମ' ଶୀର୍ଷକରେ ଏ ବିଷୟରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇଛି ।

3.3.3 ଆୟନ (Ion)

ଧାତବ ମୌଳିକ ଓ ଅଧାତୁ ମୌଳିକର ସଂଯୋଗରେ ଗଠିତ ଯୌଗିକ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ କଣିକାମାନ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏହି ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ କଣିକାକୁ ଆୟନ କୁହାଯାଏ । ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନକୁ କ୍ୟାଟାୟନ (cation) ଏବଂ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନକୁ ଆନାୟନ (anion) କୁହାଯାଏ । ସୋଡ଼ିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଯୌଗିକରେ ଥିବା ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି, ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ସୋଡ଼ିୟମ ଆୟନ (Na^+) ଏବଂ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆୟନ (Cl^-) । ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ ପରମାଣୁରେ ଆୟନ ଗଠିତ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ଏକାଧିକ ପରମାଣୁ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଯୁକ୍ତ ବା ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ବହନ କରିପାରେ । ଏକାଧିକ ପରମାଣୁ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଚାର୍ଜ ବହନ କରିଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପଲିଆଟମିକ ଆୟନ (polyatomic ion) କୁହାଯାଏ । ସାରଣୀ 3.4ରେ କେତୋଟି ଆୟନର ନାମ ଓ ପ୍ରତୀକ / ସଙ୍କେତ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ 3.4

କେତୋଟି ଆୟନର ନାମ ଓ ପ୍ରତୀକ / ସଙ୍କେତ

ଆୟନର ନାମ	ପ୍ରତୀକ / ସଙ୍କେତ
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍	H^+
ସୋଡ଼ିୟମ୍	Na^+
ପୋଟାସିୟମ୍	K^+
ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍	Mg^{2+}
ଜିଙ୍କ୍	Zn^{2+}
ଏଲୁମିନିୟମ୍	Al^{3+}
କ୍ଲୋରାଇଡ୍	Cl^-
ବ୍ରୋମାଇଡ୍	Br^-
ଅକ୍ସାଇଡ୍	O^{2-}
ଏମୋନିୟମ୍	NH_4^+
ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍	OH^-
ନାଇଟ୍ରେଟ୍	NO_3^-
କାର୍ବୋନେଟ୍	CO_3^{2-}
ସଲ୍‌ଫେଟ୍	SO_4^{2-}
ଫସ୍‌ଫେଟ୍	PO_4^{3-}

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 3.2

ଅଷ୍ଟମ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ବହିରେ ତୁମେ ବିଦ୍ୟୁତସ୍ରୋତର ରାସାୟନିକ ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିଛ । ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଛ ଯେ, ଖାଇବା ଲୁଣର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ । ସେହିପରି ଆଉ ଏକ ପରୀକ୍ଷା କରି ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଚିନିର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ନୁହେଁ । ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ଦ୍ରବଣଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ହୋଇଥାଏ । ଖାଇବା ଲୁଣରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ Na^+ ଆୟନ ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ Cl^- ଆୟନ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ଲୁଣ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ । ଚିନିର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଚିନି ଅଣୁର ବିଯୋଜନ (dissociation) ହୁଏ ନାହିଁ ଏବଂ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଚିନିର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ନୁହେଁ ।

ତୁମ ଘରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା କେତୋଟି ଆୟନିକ ଯୌଗିକର ତାଲିକା କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୌଗିକ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପରିଷ୍କାର ଛୋଟ ବିକର କିମ୍ବା କାଚ ପାତ୍ର ନିଅ । ବିକର କିମ୍ବା କାଚପାତ୍ରରେ ଦୁଇ ଚାମଚ ପାତିତ ଜଳରେ ଅଧା ଚାମଚ ଆୟନିକ ଯୌଗିକକୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ କର । ତୁମେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିବା ଟେଷ୍ଟର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦ୍ରବଣକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖ, ତାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ କି ନୁହେଁ ।

3.4 ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ଓ ଯୋଜ୍ୟତା (Chemical Formula & Valency)

ଏକ ଯୌଗିକର ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ହେଉଛି ଏହାର ଗଠନର ପ୍ରତୀକ ମୂଳକ ଚିତ୍ରଣ । ବିଭିନ୍ନ ଯୌଗିକର ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ଲେଖିବା ପାଇଁ ଆମେ ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ ଏବଂ ସଂଯୋଜନ କ୍ଷମତା (combining capacity) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ଦରକାର ।

ମୌଳିକର ସଂଯୋଜନ କ୍ଷମତାକୁ ଏହାର ଯୋଜ୍ୟତା (valency) କୁହାଯାଏ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଯୋଜ୍ୟତାକୁ ଏକ ଧରି ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇଛି । ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଏସିଡ଼୍ (HCl)ର ଗୋଟିଏ ଅଣୁରେ ଗୋଟିଏ କ୍ଲୋରିନ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି । ତେଣୁ କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ଯୋଜ୍ୟତା ଏକ ଅଟେ । ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ଜଳ (H_2O) ଅଣୁରେ ଗୋଟିଏ ଅକ୍‌ସିଜେନ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି । ତେଣୁ ଅକ୍‌ସିଜେନର ଯୋଜ୍ୟତା ହେଉଛି ଦୁଇ । ଏମୋନିଆ (NH_3) ଅଣୁରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନର ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ତିନୋଟି ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି । ତେଣୁ ନାଇଟ୍ରୋଜେନର ଯୋଜ୍ୟତା ତିନି ଅଟେ । ସେହିପରି ମିଥେନ (CH_4) ଅଣୁକୁ ବିଚାର କଲେ କାର୍ବନର ଯୋଜ୍ୟତା ଚାରି ହୁଏ ।

ସମସ୍ତ ଯୌଗିକର ଉପାଦାନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଅନ୍ୟ ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତାକୁ ଭିତ୍ତି କରି କେତେକ ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇଛି । ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ($MgCl_2$) ଯୌଗିକର ଅଣୁରେ ଗୋଟିଏ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି କ୍ଲୋରିନ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି । କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ଯୋଜ୍ୟତା ଏକ, ତେଣୁ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମର ଯୋଜ୍ୟତା ଦୁଇ ଅଟେ । ସେହିଭଳି ଏଲୁମିନିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ($AlCl_3$) ଯୌଗିକରେ ଏଲୁମିନିୟମର ଯୋଜ୍ୟତା 3 ଅଟେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହିପରି ଯୋଜ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପଦ୍ଧତିକୁ ପରିହାର କରି ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂରଚନାକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଯୋଜ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଗଲା । ଏ ବିଷୟରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମୌଳିକର ଏକାଧିକ ଯୋଜ୍ୟତା ଦେଖାଯାଏ । ଯଥା:- ଫେରସ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (FeO)ରେ ଆଇରନର ଯୋଜ୍ୟତା 2 ଏବଂ ଫେରିକ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (Fe_2O_3)ରେ ଆଇରନ୍‌ର ଯୋଜ୍ୟତା 3 ଅଟେ । ସେହିଭଳି N_2O, NO, N_2O_3, N_2O_4 ଓ N_2O_5 ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନର ଯୋଜ୍ୟତା ଯଥାକ୍ରମେ 1, 2, 3, 4 ଓ 5 ଅଟେ । କୌଣସି ମୌଳିକର ଏକାଧିକ ଯୋଜ୍ୟତାକୁ ଚଳଯୋଜ୍ୟତା (variable valency) କହନ୍ତି ।

3.4.1 ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ଲେଖିବାର ପ୍ରଣାଳୀ (Methods of Writing Chemical Formula)

ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ଲେଖିଲାବେଳେ ଅନୁସୃତ ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :

ସାରଣୀ 3.5

କେତୋଟି ସାଧାରଣ ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତା

ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ	ଯୋଜ୍ୟତା	ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ	ଯୋଜ୍ୟତା	ମୌଳିକର ପ୍ରତୀକ	ଯୋଜ୍ୟତା
H	1	Ag	1	Fe	2,3
F	1	Cu	1, 2	Pb	2,4
Cl	1	O	2	Sn	2,4
Br	1	S	2,4,6	C	4
I	1	Ca	2	Si	4
Na	1	Ba	2	B	3
K	1	Zn	2	N	1,2,3,4,5
Hg	1, 2	Mg	2	P	3,5
Al	3	Cr	3,6		
Sb	3,5	As	3,5		

(i) ଆୟନର ଯୋଜ୍ୟତା କିମ୍ବା ଚାର୍ଜ ସମତୁଲ ହେବ ।

(ii) ଧାତୁ ଏବଂ ଅଧାତୁରୁ ଗଠିତ ଯୌଗିକ ପାଇଁ ଧାତୁର ନାମ କିମ୍ବା ପ୍ରତୀକ ପ୍ରଥମେ ଲେଖାଯାଏ । ଉଦାହରଣ : ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଅକ୍ସାଇଡ୍ (MgO), ପୋଟାସିୟମ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ (KBr) ।

(iii) ପଲିଆଟମିକ ଆୟନରୁ ସୃଷ୍ଟ ଯୌଗିକରେ ଆୟନକୁ ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରେ ରଖି ଅନୁପାତ ସୂଚାଉଥିବା ସଂଖ୍ୟାଟି ଲେଖାଯାଏ । ଏହି ସଂଖ୍ୟା ଯଦି ଏକ ହୋଇଥାଏ, ବନ୍ଧନୀର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ । ଉଦାହରଣ : HNO_3 ।

3.4.2 ଯୌଗିକର ସଙ୍କେତ

(Formulae of Compounds)

ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ମୌଳିକରୁ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ଯୌଗିକକୁ ଦ୍ୱିଅଙ୍ଗୀ ଯୌଗିକ (Binary compound) କୁହାଯାଏ । ଆୟନର ଯୋଜ୍ୟତା ଆୟନ ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚାର୍ଜରୁ ସୂଚନା ମିଳେ (ସାରଣୀ 3.4) । ସାରଣୀ 3.5ରେ କେତୋଟି ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତା ଦିଆଯାଇଛି ।

କୌଣସି ଯୌଗିକ ଅଣୁର ଆଣବିକ ସଙ୍କେତ ଲେଖିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ଏଥିରେ ଥିବା ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତୀକକୁ ପାଖାପାଖି ଲେଖାଯାଏ । ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ଯୋଜ୍ୟତା ପ୍ରତୀକର ଠିକ୍ ତଳେ ଲେଖାଯାଏ । ତା'ପରେ ଯୋଜ୍ୟତା ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟିର ସ୍ଥାନ ଅଦଳବଦଳ (cross over) କରି ସଙ୍କେତ ଲେଖାଯାଏ । ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି ।

1. ସୋଡ଼ିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ର ସଙ୍କେତ :

ପ୍ରତୀକ : Na Cl

ଯୋଜ୍ୟତା : 1^+ 1^-

ସଙ୍କେତ : NaCl

2. ମିଥେନ୍‌ର ସଙ୍କେତ :

ପ୍ରତୀକ : C H

ଯୋଜ୍ୟତା : 4 1

ସଙ୍କେତ : CH_4

3. କ୍ୟାଲସିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ପାଇଁ କ୍ୟାଟାୟନ (Ca^{2+}) ପ୍ରତୀକଟି ପ୍ରଥମେ ଲେଖାଯାଏ, ତା'ପରେ ଆନାୟନ (Cl^-) ପ୍ରତୀକଟି ଲେଖାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକର ଚାର୍ଜ ଅଦଳବଦଳ କରି ସଙ୍କେତଟି ଲେଖାଯାଏ ।

ପ୍ରତୀକ : Ca Cl

ଯୋଜ୍ୟତା : 2^+ 1^-

ସଙ୍କେତ : $CaCl_2$

ଯୁକ୍ତ ଓ ବିଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ ପରସ୍ପର ସମତୁଲ ହେବ ଏବଂ ଯୌଗିକଟି ଚାର୍ଜହୀନ ହେବ । ସଙ୍କେତରେ ଆୟନର ଚାର୍ଜକୁ ସୂଚାଯାଏ ନାହିଁ ।

4. ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସଙ୍କେତ :

ପ୍ରତୀକ : Mg O

ଯୋଜ୍ୟତା : 2^+ 2^-

ସଙ୍କେତ : MgO

ଏଠାରେ ଦୁଇଟିଯାକ ଆୟନର ଯୋଜ୍ୟତା ସମାନ । ତେଣୁ ଏହାର ସଙ୍କେତକୁ Mg_2O_2 ନଲେଖି ସରଳରେ MgO ଲେଖାଯାଏ ।

5. କ୍ୟାଲସିୟମ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସଙ୍କେତ :

ପ୍ରତୀକ / ସଙ୍କେତ : Ca OH

ଚାର୍ଜ : 2^+ 1^-

ସଙ୍କେତ : $Ca(OH)_2$

ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ସମାନ ପଲିଆଟମିକ୍ ଆୟନ ରହିଲେ ବନ୍ଧନୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ତେଣୁ କ୍ୟାଲସିୟମ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସଙ୍କେତ $Ca(OH)_2$, $CaOH_2$ ନୁହେଁ ।

6. ସୋଡ଼ିୟମ ସଲଫେଟ୍‌ର ସଙ୍କେତ :

ପ୍ରତୀକ / ସଙ୍କେତ : Na SO_4

ଚାର୍ଜ : 1^+ 2^-

ସଙ୍କେତ : Na_2SO_4

ଏଠାରେ ବନ୍ଧନୀର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ, କାରଣ ଗୋଟିଏ SO_4^{2-} ଆୟନ ଅଛି ।

7. ଏମୋନିୟମ କାର୍ବୋନେଟର ସଙ୍କେତ :

ସଙ୍କେତ : NH_4 CO_3

ଚାର୍ଜ : 1^+ 2^-

ସଙ୍କେତ : $(NH_4)_2CO_3$

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 3.3

ତଳେ କେତେକ ମୌଳିକ ପରମାଣୁର ମଡ଼େଲ ଚିତ୍ର ଦିଆଯାଇଛି ।

H → □, C → ●, N → ⊜,

O → ❂, S → ⦶

ଏହି ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଣୁର ମଡ଼େଲ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

ଉଦାହରଣ : H_2 → □□ NO → ⊜❂

ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ତଳେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ମଡ଼େଲ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

CO_2, NO_2, N_2, SO_2, SO_3, NH_3, O_2, CH_4, CS_2, H_2O

3.5 ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏବଂ ମୋଲ୍

(Molecular Mass and Mole)

ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି, ଗୋଟିଏ ଅଣୁରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପରମାଣୁର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଯୋଗଫଳ । ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱଭଳି ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକ ଆନୁପାତିକ ସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ଏହାର ଏକକ ମଧ୍ୟ 'ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏକକ' ବା 'u' ।

ଉଦାହରଣ :

(i) ଜଳର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ।

ଜଳ ଅଣୁର ସଙ୍କେତ H_2O ଅଟେ । ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି 1u ଏବଂ ଅକ୍ସିଜେନର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି 16u । ଜଳ ଅଣୁରେ ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ଓ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ସିଜେନ ପରମାଣୁ ରହିଛି । ତେଣୁ ଜଳ ଅଣୁର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ

$$= (2 \times 1u) + (1 \times 16u) = 18u$$

(ii) କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କଳନା କରିବା ।

କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ସଙ୍କେତ ହେଉଛି $CaCO_3$ ।

ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ :

Ca = 40u, C = 12u, O=16u

କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ :

40u+ 12u+(3×16u) =100u

3.5.1 ମୋଲ୍

ବିଜ୍ଞାନରେ ମୋଲ୍ ନାମକ ଏକ ଏକକ ବ୍ୟବହାର କରଯାଏ । ଏକ ଡ଼ଜନ (dozen) ଯେପରି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟା 12କୁ ସୂଚାଏ ବା ଏକ ଗ୍ରସ (gross) କହିଲେ ଯେପରି 144 ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝାଏ, ସେହିପରି ଏକ ମୋଲ୍ କହିଲେ $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝାଏ । ଏହି ବିରାଟ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଏଭୋଗାଡ୍ରୋ ସ୍ଥିରାଙ୍କ (Avogadro constant) ବା ଏଭୋଗାଡ୍ରୋ ସଂଖ୍ୟା (Avogadro Number) କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ 'N_o' ପ୍ରତୀକ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଏ । ଏହା ଅଣୁ, ପରମାଣୁ, ଆୟନ ବା କଣିକା ସଂଖ୍ୟା ଗଣନାର ଗୋଟିଏ ଏକକ ।

ଏକ ମୋଲ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ କହିଲେ $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁକୁ ବୁଝାଏ । ସେହିପରି ଏକ ମୋଲ୍ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଅଣୁ କହିଲେ $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଅଣୁକୁ ବୁଝାଏ ।

1 ମୋଲ୍ ସୋଡ଼ିୟମ ପରମାଣୁ

= $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ସୋଡ଼ିୟମ ପରମାଣୁ

1 ମୋଲ୍ କ୍ଲୋରିନ ଅଣୁ

= $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ କ୍ଲୋରିନ ଅଣୁ

1 ମୋଲ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ= $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ

1 ମୋଲ୍ ଆୟନ = $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ଆୟନ

5 ମୋଲ୍ ଏମୋନିଆ (NH_3) ଅଣୁ

= $5×6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ଏମୋନିଆ ଅଣୁ

ମୋଲ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହିତ ମଧ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥର ଏକ ମୋଲ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଟେ । ତେଣୁ ମୋଲ୍ ପଦାର୍ଥର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ମଧ ଏକ ସୂଚକ ଅଟେ ।

ନାଇଟ୍ରୋଜେନର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 14u

ଏକ ମୋଲ୍ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 14ଗ୍ରାମ

ଅର୍ଥାତ୍ $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 14ଗ୍ରାମ

ଏକ ମୋଲ୍ ପଦାର୍ଥର ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ "ମୋଲାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ" (Molar Mass) କୁହାଯାଏ । ପରମାଣୁର ମୋଲାର ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ଗ୍ରାମ-ପରମାଣୁ-ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ କୁହାଯାଏ ।

ସୁତରାଂ ଏକ ମୋଲ୍ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ = ନାଇଟ୍ରୋଜେନର ଗ୍ରାମ-ପରମାଣୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ।

କାର୍ବନର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 12u

ତେଣୁ କାର୍ବନର ଗ୍ରାମ ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 12ଗ୍ରାମ

ଗ୍ରାମ-ଆଣବିକ-ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବା ଅଣୁର ମୋଲାର ବସ୍ତୁତ୍ୱର କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ତଳେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 2u

ଏକ ମୋଲ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଅଣୁ (H_2) ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 2ଗ୍ରାମ

ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଗ୍ରାମ-ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 2ଗ୍ରାମ

ସେହିପରି, ଜଳର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 18u

ଜଳର ଗ୍ରାମ-ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 18ଗ୍ରାମ

18ଗ୍ରାମ ଜଳରେ ଏକ ମୋଲ୍ ଜଳଅଣୁ ଅର୍ଥାତ୍ $6.02×10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ଜଳଅଣୁ ରହିଛି ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକିୟା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ରସାୟନବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପରମାଣୁ ଓ ଅଣୁର ସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ସଂଖ୍ୟାମଧ୍ୟରେ ସଂପର୍କ ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ତେଣୁ ମୋଲ୍ ଏଭଳି ଗୋଟିଏ ଏକକ ଯାହାକୁ ବିଜ୍ଞାନରେ ବିଭିନ୍ନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମାପକରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଚାପ ଓ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏବଂ ଉତ୍ପ୍ରେରକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସ

ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଏମୋନିଆ ଗ୍ୟାସ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସମତୁଲ ସମୀକରଣରୁ ମୋଲ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସୂଚନାମାନ ମିଳେ ।

ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :	N_2 +	$3H_2$ =	$2NH_3$
ଅଣୁସଂଖ୍ୟା :	1ଅଣୁ	3ଅଣୁ	2ଅଣୁ
ମୋଲ୍ :	1ମୋଲ୍	3ମୋଲ୍	2ମୋଲ୍
ଅଣୁସଂଖ୍ୟା :	6.02×10^{23} ସଂଖ୍ୟକ ଅଣୁ	$3\times6.02\times10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ଅଣୁ	$2\times6.02\times10^{23}$ ସଂଖ୍ୟକ ଅଣୁ

ଗ୍ରାମ-ଆଣବିକ

ବସ୍ତୁତ୍ୱ :	2×14 = 28ଗ୍ରାମ	$3\times(1\times2)$ = 6ଗ୍ରାମ	$2\times(14+3\times1)$ = 34ଗ୍ରାମ

ଉଦାହରଣ : 3.1

0.5 ମୋଲ୍ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କଳନା କର ।

ଉତ୍ତର :

ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଅଣୁ ଦୁଇପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ (N_2) ।

ନାଇଟ୍ରୋଜେନର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ = 14

1 ମୋଲ୍ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

= 14×2 ଗ୍ରାମ = 28ଗ୍ରାମ

ତେଣୁ, 0.5 ମୋଲ୍ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସର ବସ୍ତୁତ୍ୱ

= 28×0.5 ଗ୍ରାମ = 14ଗ୍ରାମ

ଉଦାହରଣ : 3.2

1 ମୋଲ୍ କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କେତେ ଗ୍ରାମ ଲେଖାଏଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉତ୍ପାଦ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉତ୍ପାଦର ଅଣୁସଂଖ୍ୟା କେତେ ?

ଉତ୍ତର :

କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ କାର୍ବୋନେଟକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ କାର୍ବନଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସମତୁଲ ସମୀକରଣଟି ଲେଖି ଉପର ପ୍ରଶ୍ନ ସମାଧାନ କରାଯାଇପାରିବ ।

	$CaCO_3$ =	CaO +	CO_2
	1ମୋଲ୍	1ମୋଲ୍	1ମୋଲ୍
ଗ୍ରାମରେ :	40+12+(3×16) = 100ଗ୍ରାମ	40+16 = 56ଗ୍ରାମ	12+(2×16) = 44ଗ୍ରାମ
ଅଣୁସଂଖ୍ୟା :	6.02×10^{23}	6.02×10^{23}	6.02×10^{23}

100 ଗ୍ରାମ ବା 1 ମୋଲ୍ କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ 56ଗ୍ରାମ ବା 1 ମୋଲ୍ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଏବଂ 44ଗ୍ରାମ ବା 1 ମୋଲ୍ କାର୍ବନ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉତ୍ପାଦର ଅଣୁସଂଖ୍ୟା 6.02×10^{23} ।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ : ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ନାହିଁ କିମ୍ବା ବିନାଶ ନାହିଁ ।
- ସ୍ଥିରାନୁପାତ ବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟାନୁପାତ ନିୟମ : ଏକ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକରେ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅନୁପାତରେ ରହିଥାଏ ।
- ପରମାଣୁକୁ ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖି ନ ପାରିଲେ ମଧ୍ୟ, ଆଧୁନିକ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ସ୍ଥିତି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇପାରିଛି ।
- ପରମାଣୁ ହେଉଛି, ମୌଳିକର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକା ଯାହା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନିଏ ।
- ଅଣୁ ହେଉଛି, ଏକ ମୌଳିକ କିମ୍ବା ଯୌଗିକର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକା ଯାହା ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ରହିବାକୁ ସମର୍ଥ ଏବଂ ସେହି ମୌଳିକ କିମ୍ବା ଯୌଗିକର ସମସ୍ତ ଧର୍ମ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଏ ।
- ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକର ଗୋଟିଏ ନାମ ଓ ଏକମାତ୍ର ରାସାୟନିକ ପ୍ରତୀକ ରହିଥାଏ ।
- ଏକ C-12 ପରମାଣୁର $\frac{1}{12}$ ଭାଗ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତୁଳନାରେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି ସେହି ମୌଳିକର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ।

- ଅଣୁରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟାଦ୍ୱାରା ଅଣୁର ପରମାଣୁକତା ଜଣାଯାଏ ।
- ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ କଣିକାକୁ ଆୟନ କୁହାଯାଏ ।
- ଏକ ଯୌଗିକର ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ଏହାର ଗଠନର ପ୍ରତୀକମୂଳକ ଚିତ୍ରଣ ।
- ମୌଳିକର ସଂଯୋଜନ କ୍ଷମତାକୁ ଏହାର ଯୋଜ୍ୟତା କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତାକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଅନ୍ୟ ଏକ ମୌଳିକର ଯୋଜ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।
- ଗୋଟିଏ ଅଣୁରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପରମାଣୁର ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଯୋଗଫଳ ହେଉଛି ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ।
- ଏଭୋଗାଡ୍ରୋ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ବା ଏଭୋଗାଡ୍ରୋ ସଂଖ୍ୟା 6.02×10^{23} ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝାଏ ।
- ଏକ ମୋଲ୍ = 6.02×10^{23} ସଂଖ୍ୟକ କଣିକା ।
- ପଦାର୍ଥର ଏକ ମୋଲ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ଏହାର ମୋଲାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗର ଦୁଇଟି ନିୟମ ଲେଖ ଏବଂ ବୁଝାଅ ।
2. ଡାଲଟନଙ୍କ ପରମାଣୁତତ୍ତ୍ୱର ସ୍ୱୀକାରଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।
3, ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ସହ ପାରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କ'ଣ ବୁଝାଅ ।
4. ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କ'ଣ ? ଏକ ଯୌଗିକର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କିପରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରିବ, ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଲେଖ ।
5. ପଲିଆଟମିକ ଆୟନ କ'ଣ ? ଚାରୋଟି ପଲିଆଟମିକ ଆୟନର ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।
6. ନିମ୍ନଲିଖିତ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତୀକ ଲେଖ ।
   (i) ବେରିୟମ୍ (ii) ବେରିଲିୟମ୍ (iii) କ୍ୟାଡ୍‌ମିୟମ୍ (iv) କ୍ରୋମିୟମ୍ (v) ଗୋଲ୍ଡ୍
7. ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରତୀକଗୁଡ଼ିକରୁ ମୌଳିକର ନାମ ଲେଖ ।
   (i) Al (ii) He (iii) Co (iv) Mn (v) Hg (vi) B (vii) P (viii) S (ix) C (x) F
8. ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ଲେଖିବାର ପ୍ରଣାଳୀ ବୁଝାଅ ।
9. ନିମ୍ନଲିଖିତ ଯୌଗିକମାନଙ୍କର ସଙ୍କେତ ଲେଖ ।
   (i) ସୋଡ଼ିୟମ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ (ii) ଜିଙ୍କ୍ ସଲଫେଟ୍ (iii) ଏମୋନିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍
   (iv) ବେରିୟମ କାର୍ବୋନେଟ୍ (vi) ଏଲୁମିନିୟମ ଫସ୍‌ଫେଟ୍
10. ପାଞ୍ଚୋଟି ଅଧାତୁର ନାମ ଲେଖି ସେଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁକତା ଲେଖ ।
11. ଏଭୋଗାଡ୍ରୋ ସ୍ଥିରାଙ୍କ କ'ଣ ବୁଝାଅ ।
12. ଗ୍ରାମ-ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କ'ଣ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ସହ ବୁଝାଅ ।