



4

# ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

ଆମେ ପରିବା ଦୋକାନ ମାନଙ୍କରେ ଆଲୁ, ପିଆଜ ଗଦା ହୋଇଥିବାର ଦେଖୁଥାଉ । କଞ୍ଚନା କର ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମିଶି କରି ଅଛନ୍ତି, ଆଉ ତୁମେ ଏକ କିଲୋ ପିଆଜ କିଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛ । କ'ଣ କରିବ ? ତୁମେ ଏହାକୁ ବାଛିବା ପାଇଁ ବହୁ ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଓ ପରେ ଓଜନ କରିବ । ତୁମେ ଯେତେବେଳେ ବହୁତ ପ୍ରକାର ଜିନିଷ ପାଇବ, ତୁମେ ତାକୁ ଭାଗ ଭାଗ କରି ରଖିବ । ଏପରି ରଖିଲେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ସୁବିଧା ହୁଏ । ତୁମେ କେବେ ହେଲେ ଲୁଗାପଟା ସହ ଖାଦ୍ୟ ଜିନିଷ, ପ୍ରସାଧାନ ସାମଗ୍ରୀ ବା ବହିପତ୍ର ମିଶାଇବାକୁ ଚାହୁଁବ ନାହିଁ । ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ଅନୁସାରେ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥକୁ ରୋଷେଇ ଘରେ, ବହିକୁ ପଢ଼ା ଟେବୁଲ ବା ର୍ୟାକରେ ଓ ପ୍ରସାଧାନ ସାମଗ୍ରୀକୁ ଡ୍ରେସିଂ ଟେବୁଲ ଉପରେ ରଖିବ । ଦୋକାନୀ, ବ୍ୟବସାୟୀ, ଭଣ୍ଡାର ଜଗୁଆଳି, ଶାସନକର୍ତ୍ତା, ମ୍ୟାନେଜର, ସୂଚନା ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବିଶାରଦ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଇତ୍ୟାଦି ସେମାନଙ୍କର ଜିନିଷ ପତ୍ର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ଅନୁଯାୟୀ ରଖନ୍ତି ।

ରସାୟନବିତ୍ତମାନେ ଅସଂଖ୍ୟ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟକରୁଥିବାରୁ ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ । ସେମାନଙ୍କର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ସହ ସେମାନଙ୍କର ଏକ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ବିବରଣୀ ରଖିବା, ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ମୁଖ୍ୟ ସମସ୍ୟା ହୋଇ ଦେଖାଗଲା, କେତେକ ରସାୟନବିତ୍ତଙ୍କର ଏହି ଦିଗରେ ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟଯୋଗୁଁ ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ମାନଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲା । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଆବଶ୍ୟକତା, ବର୍ଗୀକରଣର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପ୍ରବୃତ୍ତି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।



### ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

- ଏହି ଅଧ୍ୟାୟଟି ପାଠ କରିବା ପରେ ତୁମେ :
- ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ବର୍ଗୀକରଣର ଆବଶ୍ୟକତା ଜାଣିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେବ;
  - ମୌଳିକମାନଙ୍କର ବର୍ଗୀକରଣ ପାଇଁ ହୋଇଥିବା ପ୍ରାଥମିକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାକୁ ମନେପକାଇ ପାରିବ;
  - ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ନିୟମର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବ;
  - IUPAC ନାମକରଣ ଅନୁଯାୟୀ 100 ରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପାରମାଣବିକ ନମ୍ବର ଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ନାମକରଣ କରିପାରିବ;
  - ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ସଜ୍ଞାହୋଇଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ ସହ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଜଳେକ୍ରମୀୟ ବିନ୍ୟାସର ସମ୍ପର୍କ ଜାଣିପାରିବ;
  - ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଥିବା ଗ୍ରୁପମାନଙ୍କର (1-18) ପଦବୀକୁ ମନେପକାଇପାରିବ;
  - ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ s-, p-, d- ଏବଂ f- ବ୍ଲକ୍ରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଇଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ଜାଣିପାରିବ ଏବଂ



# ମଡୁଲ-II

## ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଟିପ୍ପଣୀ

### ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

ସାରଣୀ 4.1 1871 ମସିହାର ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ଙ୍କ ସାରଣୀ

ଶ୍ରେଣୀ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
ଅକ୍ସାଇଡ୍		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub> RO <sub>4</sub>		
ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍	RH	RH <sub>2</sub>	RH <sub>3</sub>	RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	RH <sub>2</sub>	RH			
ପର୍ଯ୍ୟାୟ	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	ସଂକ୍ରମଣ ଶ୍ରେଣୀ		
↓	H									
1.	1.008									
2.	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998			
3.	Na 22.99	Mg 24.31	Al 29.98	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453			
4.	K 39.102	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.90	V 50.94	Cr 50.20	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 55.93	Ni 58.71
ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ										
ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ										
5.	Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc 99	Ru 101.07	Rh 102.91	Pd 106.4
ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ										
ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ										
6.	Cs 132.90	Ba 137.34	La 138.91	Hf 178.49	Ta 180.95	W 183.85	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.09	
ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ										
ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ										
	Au 196.97	Hg 200.59	Tl 204.37	Pb 207.19	Bi 208.98					

ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ସମ୍ପର୍କିତ ଜ୍ଞାନକୁ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ କରିବା ସହ, ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟ କରଣରେ ସଜାଇବାରେ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ଙ୍କ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ସମକକ୍ଷ କେହି ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ନାହାନ୍ତି । ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ସମ୍ପର୍କରେ ତାଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟଥିଲା ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଓ ସେ ଏ ବିଷୟରେ ଏକ ଦୃଢ଼ ମୂଳଦୁଆ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହେଲା ଯେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ତାଙ୍କ ପରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବୃଦ୍ଧି କ୍ରମରେ ସଜା ହୋଇଛନ୍ତି । ଏବଂ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟବଧାନରେ ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମର ପୁନରାବୃତ୍ତି ହୋଇଥାଏ । ଏପରିକି କିଛି ମୌଳିକମାନେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମ ଏଥିରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ଥିଲା । ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ (ସାରଣୀ 4.1 ) ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉପଯୋଗୀ ଥିଲା । ଏହାପରେ ଏଥିରେ କିଛି ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ତ୍ରୁଟି ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ବିରୋଧ କରାଗଲା ।

### 4.3 ଆଧୁନିକ ପ୍ରସାର :

ମୋସ୍ଲି ଏବଂ ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା 1913 ମସିହାରେ ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ହେଲା । ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ ଉପରେ ଆଧାରିତ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀକୁ ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ନାମରେ ନାମିତ କରାଗଲା । ମୋସ୍ଲି ସମସ୍ତ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମ ଅନୁସାରେ ସଜାଇଲେ ଏବଂ ଦେଖାଇଲେ ଯେ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ, ସେମାନଙ୍କର ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଫଳନ ।

ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ନିୟମ :- ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ ସେମାନଙ୍କର ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଫଳନ ।

### 4.4 ଦୀର୍ଘ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ:

ଦୀର୍ଘ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ସଜାଯାଇଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ବିନ୍ୟାସ ସହ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ମେଳ ଥାଏ । ଆଧୁନିକ ପରମାଣୁର ସଂରଚନାର କିଛି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗ, ଯାହାକି ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ବର୍ଗୀକରଣରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି, ନିମ୍ନରେ ଆଲୋଚନା କରାଗଲା ।

## ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

- (i) ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ତାର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତ୍ୟାଗ କରେ କିମ୍ବା ଗ୍ରହଣ କରେ ।
- (ii) କୌଣସି ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ମାନେ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କିମ୍ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ମାନଙ୍କ ସହିତ ସହଭାଜନ ମୁଖ୍ୟତଃ ବାହ୍ୟକକ୍ଷ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟ କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ମୌଳିକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମକୁ ସ୍ଥିରକୃତ କରେ ।

ତେଣୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲୁ ଯେ ଯେଉଁ ଯେଉଁ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ମାନ ସମାନ, ସେମାନେ ସମାନ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ଦେଖାନ୍ତି । ତେଣୁ ସହଜ ଓ ଶୁଦ୍ଧ ଭାବେ ପଢ଼ିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଏକତ୍ର ରଖାଗଲା ।

ଉପରୋକ୍ତ ସତ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତି କରି ସମସ୍ତ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିତ କ୍ରମ ଅନୁସାରେ ଏକ ସାରଣୀରେ ସଜାଇ ରଖିଲେ । ଏମାନଙ୍କ ଧର୍ମର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ପୁନରାବୃତ୍ତି ଘଟେ ।

ସାରଣୀ 4.2 ରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟକରଣ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

## 4.5 ଦୀର୍ଘ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀର ଗଠନାତ୍ମକ ଦିଗ

- (i) ଏହି ସାରଣୀରେ 18 ଗୋଟି ଲମ୍ବା ସ୍ତମ୍ଭ ଅଛି ଯାହାକୁ ଶ୍ରେଣୀ ବା ଗ୍ରୁପ୍ କୁହାଯାଏ । ସେମାନେ 1 ରୁ 18 ସଂଖ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଛନ୍ତି । ପ୍ରତି ଗ୍ରୁପ୍‌ର ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ମାନ ବିନ୍ୟାସ ଅଛି ।
- (ii) ଏଥିରେ ସାତଟି ଆନୁଭୂତିକ ଧାଡ଼ିଅଛି ଯାହାକୁ କି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ସାତଗୋଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ରହିଛି (1 ରୁ 7 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) ।
- (iii) ବର୍ତ୍ତମାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ 114 ଟି ମୌଳିକ ବିଷୟରେ ଆମକୁ ଜଣାଅଛି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ 90 ଗୋଟି ପ୍ରାକୃତିକ ମୌଳିକ ଓ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ନାଭିକାୟ ରୂପାନ୍ତରଣ ପଦ୍ଧତିରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି କିମ୍ବା ସେମାନଙ୍କୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଅଛି । ଏମାନଙ୍କୁ ମାନବକୃତ ମୌଳିକ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଶବ୍ଦ ମୁଖ୍ୟତଃ ପାରଜେନିୟମ୍ (transuranic) ମୌଳିକ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।
- (iv) ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ମାତ୍ର ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ଅଛି (ହ୍ମିଂ ଓ ହିଲିୟମ୍ ପର୍ଯ୍ୟାୟ) । ଦ୍ୱିତୀୟ ଓ ତୃତୀୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ମାତ୍ର ଆଠଗୋଟି ମୌଳିକ ଅଛନ୍ତି, (ଲିଥମ୍ ଓ ବେରିଲିୟମ୍ ପର୍ଯ୍ୟାୟ) । ଚତୁର୍ଥ ଓ ପଞ୍ଚମ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଅଠଗୋଟି ମୌଳିକ ଅଛନ୍ତି (ଲମ୍ବା ପର୍ଯ୍ୟାୟ) । ଷଷ୍ଠ ପର୍ଯ୍ୟାୟ 32 ଗୋଟି ମୌଳିକ ଧାରଣ କରିଛି (ଲମ୍ବା ପର୍ଯ୍ୟାୟ) । ସପ୍ତମ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନଙ୍କ ଗବେଷଣା ଏ ଦିଗରେ ଆଗେଇବା ସହ ଏଥିରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ମୌଳିକ ଯୋଗ ହେଉଥିବେ ।
- (v) ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ସାମଞ୍ଜସ୍ୟକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଗ୍ରୁପ୍ ମାନଙ୍କର ନାମକରଣ ନିମ୍ନତେ କରାଯାଇଛି ।  
ପ୍ରଥମ ଗ୍ରୁପ୍ ମୌଳିକ (ଉଦ୍ଭୀନ ବ୍ୟତୀତ)ମାନଙ୍କୁ - ଆଲକାଲି ଧାତୁ (କ୍ଷାରଧାତୁ) କୁହାଯାଏ ।  
ଦ୍ୱିତୀୟ ଗ୍ରୁପ୍ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ - ଆଲକାଲାଇନ୍ ଧାତୁ (ମୃତ୍ତକ୍ଷାରଧାତୁ) କୁହାଯାଏ ।  
ତୃତୀୟ ରୁ ବାର ଗ୍ରୁପ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ସଂକ୍ରମଣ ଧାତୁ କୁହାଯାଏ ।  
ଷୋହଳ ଗ୍ରୁପ୍ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ ଉଲକୋଜେନ୍ସ କୁହାଯାଏ ।  
ସତର ଗ୍ରୁପ୍ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ ହାଲୋଜେନ୍ସ କୁହାଯାଏ ।  
ଅଠ ଗ୍ରୁପ୍ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଗ୍ୟାସ୍ କୁହାଯାଏ ।  
ଉପରୋକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣିତ ସମସ୍ତ ମୌଳିକମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ 58 ରୁ 71 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମୌଳିକଙ୍କୁ ଲାନ୍ଥାନାଇଡ୍ (Lanthanides) କିମ୍ବା ଇନର୍ ଟ୍ରାନ୍ସିସନ୍ ମୌଳିକ (ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ) କୁହାଯାଏ । 90 ରୁ 103 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ ଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ଆକ୍ଟିନାଇଡ୍ (Actinides) କିମ୍ବା ଇନର୍ ଟ୍ରାନ୍ସିସନ୍ ମୌଳିକ (ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ) କୁହାଯାଏ । ଟ୍ରାନ୍ସିସନ୍ ଏବଂ ଇନର୍ ଟ୍ରାନ୍ସିସନ୍ ମୌଳିକମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ ସମୂହ ଭାବେ ମୁଖ୍ୟ ଗ୍ରୁପ୍ ମୌଳିକ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

## ମଡୁଲ-II

### ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



#### ଟିପ୍ପଣୀ



4.5 ଧାତୁ, ଅଧାତୁ ଏବଂ ଉପଧାତୁର ସ୍ଥାନ

ଧାତୁ, ଅଧାତୁ ଓ ଉପଧାତୁ ମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନକୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ସ୍ଥିର କରିବା ପାଇଁ ତୁମେ ବୋରନ ମୌଳିକ (ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 5) କୁ ଟେଲୁରିୟମ (ପରମାଣୁ କ୍ରମାଙ୍କ 52) ସହିତ ଏପରି ଏକ ସରଳରେଖା ଦ୍ୱାରା ଯୋଗକର, ଯେପରିକି ଏହା ସିଲିକନ୍ ଓ ଆର୍ସେନିକ୍ ଦେଇ ଯିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଉପସ୍ଥାପନ କରିକରିବା ।

- (i) ଯେଉଁ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ରେଖାର ଉପରିଭାଗରେ ଓ ଡାହାଣ ଦିଗରେ ଶେଷଥାଡ଼କୁ ଅଛନ୍ତି ସେମାନେ ସମସ୍ତେ ଅଧାତୁ (ସେଲେନିୟମ ବ୍ୟତୀତ, ଯିଏକି କମ୍ ଧାତବୀୟ ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ) । ଏହି କୌଣସି ରେଖାର ଯେତେ ଦୂରକୁ ଓ ଯେତେ ଉପରକୁ ମୌଳିକମାନେ ରହିବେ, ସେମାନଙ୍କର ସେତେ ଅଧାତବୀୟ ଗୁଣ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବ ।
- (ii) ଯେଉଁ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ରେଖାର ତଳେ ଓ ବାମ ପଟକୁ ରହିବେ ସେମାନେ ଧାତୁ (ବ୍ୟତିକ୍ରମ : ଉଦ୍‌ଜାନ ଏକ ଅଧାତୁ ) ଏହି କୌଣସି ରେଖାର ଯେତେ ଦୂରକୁ ଓ ଯେତେ ତଳକୁ ଯିବ, ସେତେ ଅଧିକ ଧାତବୀୟଗୁଣ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବ । ସମସ୍ତ ଲାନ୍ଥାନାଇଡ଼୍ ଏବଂ ଆକ୍ଟିନାଇଡ଼୍ ଧାତୁ ଅଟନ୍ତି ।
- (iii) ଯେଉଁ ମୌଳିକମାନେ ଏହି କୌଣସି ରେଖା ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ସେମାନେ ସମସ୍ତେ ଉପଧାତୁ; ଯେଉଁମାନେ କି ଉଭୟ ଧାତବୀୟ ଓ ଅଧାତବୀୟ ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି । ଏଥିସହ ଜର୍ମାନିୟମ୍, ଆଣ୍ଟିମୋନି ଏବଂ ସେଲେନିୟମ୍ ଉପଧାତୁର ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି ।



ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 4.1

1. 14, 15, 16 ଶ୍ରେଣୀର ମୌଳିକ ମାନଙ୍କୁ ଧାତୁ, ଅଧାତୁ ଓ ଉପଧାତୁ ଅନୁସାରେ ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କର ।  
.....
2. ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଏବଂ ପୋଟାସିୟମର ଧାତବୀୟ ଗୁଣ ତୁଳନା କର ।  
.....
3. ନିମ୍ନପ୍ରକାର ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଗୁପ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖ ।  
.....
  - (i) ମୃତ୍ତ ସାରଧାତୁ
  - (ii) ସାରଧାତୁ
  - (iii) ଟ୍ରାନ୍ଜିସନ ମେଟାଲସ୍
  - (iv) ହାଲୋଜେନ୍ସ
  - (v) ନିକ୍ସିୟ ଗ୍ୟାସ
୪. ମନୁଷ୍ୟକୃତ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ମୌଳିକର ନାମ ଲେଖ ।  
.....

4.7 's', 'p', 'd' ଏବଂ 'f' ବ୍ଲକ୍ ଅନୁସାରେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ

ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଉପାୟରେ ମଧ୍ୟ ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ କରାଯାଇପାରିବ, ଯାହାକି ତାଙ୍କର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିନ୍ୟାସ ସହ ଅଧିକ ଭାବେ ସଂପର୍କିତ । ଏହି ବିଭାଗୀକରଣରେ ଶେଷ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ସ୍ଥିତି ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯଦି ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ 's' ଉପକଣ୍ଠକୁ ଗଲା ତାହାଲେ ଏହି ମୌଳିକ 's' ବ୍ଲକ୍‌କୁ ଯିବ । ଯଦି ଶେଷ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟି 'p' ଉପକଣ୍ଠକୁ ଯିବ, ତେବେ ମୌଳିକଟି 'p' ବ୍ଲକ୍‌କୁ ଯିବ । ସେହିପରି

ମଡୁଲ-II

ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଟିପ୍ପଣୀ

## ମଡୁଲ-II

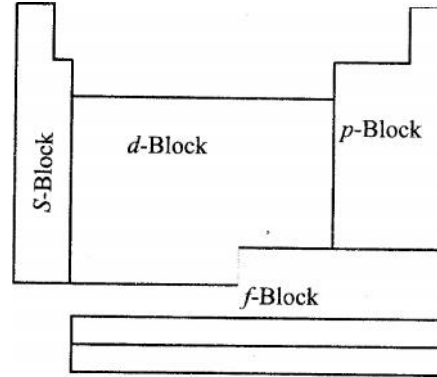
### ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଚିତ୍ରଣୀ

## ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

ଭାବେ ଯଦି ଏହି ଶେଷ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର 'd' ଉପକଣ୍ଠକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବ, ତେବେ ଏହିଭଳି ପରମାଣୁ ଧାରଣ କରିଥିବା ସମସ୍ତ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ 'd' ବ୍ଲକ୍ରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର 4.1 : ବ୍ଲକ୍ ଅନୁଯାୟୀ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ

Mn ଓ Zn ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିନ୍ୟାସରେ ସାମାନ୍ୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖାଯାଏ । ଅଧ୍ୟାୟ 23 ରେ ତୁମେ ଏହି ବ୍ୟତିକ୍ରମର କାରଣ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଭାବେ ପଢ଼ିବ ।

ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକରଣର ସଂପର୍କ, ପୂର୍ବରୁ ବର୍ଣ୍ଣିତ ମୌଳିକମାନଙ୍କ ସହ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରର ହୋଇପାରେ ।

- s- ବ୍ଲକ୍ ମୌଳିକ- ସମସ୍ତ କ୍ଷାରଧାତୁ ଓ ମୃତ୍ତକାର ଧାତୁ
- p- ବ୍ଲକ୍ ମୌଳିକ- 13 ଗ୍ରୁପ୍‌ରୁ 18 ଗ୍ରୁପ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥିବା ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ।
- d- ବ୍ଲକ୍ ମୌଳିକ- 3 ଗ୍ରୁପ୍‌ରୁ 12 ଗ୍ରୁପ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥିବା ସମସ୍ତ ମୌଳିକ (ଲାନଥାନାଇଡ୍ ଓ ଆକ୍ଟିନାଇଡ୍ ବ୍ୟତୀତ) ।
- f- ବ୍ଲକ୍ ମୌଳିକ- ଲାନଥାନାଇଡ୍‌ସ (ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ 58 ରୁ 71) ଏବଂ ଆକ୍ଟିନାଇଡ୍‌ସ (ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ 90 ରୁ 103)

ଏହା ଚିତ୍ର 4.1 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

### ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ 100 ରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ନାମକରଣ

ପ୍ରଥମେ ନୂଆ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ନାମକରଣ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସେମାନଙ୍କର ଆବିଷ୍କାରକଙ୍କ ଉପରେ ଛାଡ଼ି ଦିଆଯାଇଥିଲା । ପ୍ରସ୍ତାବିତ ନାମମାନଙ୍କୁ ପରେ IUPAC ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଅନୁମୋଦନ କରାଗଲା । କିନ୍ତୁ 104 ରୁ ଅଧିକ ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ ଥିବା କେତେକ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ମୂଳ ଆବିଷ୍କାରକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ନାମରେ କିଛି ମତଭେଦ ସୃଷ୍ଟିହେବାରୁ 1994 ମସିହାରେ IUPAC ଇନର୍ଥର୍ଗାନିକ କେମେଷ୍ଟ୍ରି (ଅଜୈବ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନ) ନାମକରଣ ପାଇଁ ଏକ କମିସନ (CNIC) ନିଯୁକ୍ତି କଲେ । କମିସନ ଓ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଆସିଥିବା ରସାୟନବିତ୍ ମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା ପରେ, ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ 103 ରୁ ଅଧିକ ଥିବା ନୂତନ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ନାମକରଣ ପାଇଁ IUPAC 1997 ମସିହାରେ ସୁପାରିସ୍ କଲେ । ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନଙ୍କ ନାମ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଜଣା ନ ପଡ଼ିଛି ସେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉପରୋକ୍ତ ସୁପାରିଶ ଅନୁସାରେ ସେମାନଙ୍କର ନାମକରଣ କରାଗଲା ।

- 0 ଏବଂ 1-9 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟାର ନିମ୍ନଲିଖିତ ସଂଖ୍ୟାତ୍ମକ ମୂଳ ନିଆଯାଇ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କରୁ ସେମାନଙ୍କର ନାମ ସିଧାସଳଖ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଗଲା ।

0 = Nil	3 = tri	6 = hex	9 = enn
1 = Un	4 = quad	7 = Sept	
2 = bi	5 = pent	8 = Oct	

## ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

- ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମ ଅନୁସାରେ ମୂଳକୁ ରଖାଗଲା ଏବଂ ‘ଆଇୟୁଏମ୍’ (IUPAC) କୁ ଶେଷରେ ଯୋଗ କରାଗଲା ।
- ଏହିପରି ଭାବେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ଏବଂ IUPAC ଦ୍ୱାରା ସ୍ୱୀକୃତି ଲାଭ କରିଥିବା କେତେକ ମୌଳିକ, ଯାହାର ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ 103 ରୁ ଅଧିକ, ସେମାନଙ୍କର ନାମ ସାରଣୀ 4.3 ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

ସାରଣୀ 4.3 : 103 ରୁ ଅଧିକ ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ ଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କ ନାମକରଣ ।

ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ	ନାମ	ପ୍ରତୀକ ସ୍ୱୀକୃତ ନାମ	IUPAC ଦ୍ୱାରା	IUPAC ସଂକେତ
104	Unnilquadium	Unq	Rutherfordium	Rf or Ku
105	Unnilpentium	Unp	Dubnium	Db or Ha
106	Unnilhexium	Unh	Seaborgium	Sg
107	Unnilseptium	Uns	Bohrium	Bh
108	Unniloctium	Uno	Hassium	Hs
109	Unnilennium	Une	Meitnerium	Mt
110	Ununnilium	Uun	Darmstadtium	Ds
111	Unununium	Uuu	Roentgenium	Rg
112	Ununbium	Uub	*	—
113	Ununtrium	Uut	*	—
114	Ununquadium	Uuq	*	—
115	Ununpentium	Uup	*	—

\* ଏହି ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି କିନ୍ତୁ ସ୍ୱୀକୃତ ନାମ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇନାହିଁ ।

## 4.8 ପରମାଣବିକ ଧର୍ମର ପର୍ଯ୍ୟାୟ କରଣ

ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନ୍ତରରେ, ଭିନ୍ନ ମାତ୍ରାରେ, କେତେକ ଅଭିଲକ୍ଷଣୀୟ ଧର୍ମ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ରହିଛି ଯାହାକୁ କି ସୂଚିତ କରିବା ପାଇଁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକରଣ ପଦଟି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ, ଆମେ ଦେଖିପାରିବା ଯେ କଥିତ ଧର୍ମର ଚଳନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ବୃଦ୍ଧି କିମ୍ବା ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ ।

## 4.9 ପରମାଣବିକ ଆକାର

ସମନାଭିକାୟ ଦ୍ୱିପରମାଣବିକ ଅଣୁରେ ଏକ ନାଭିକର କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଅନ୍ୟ ନାଭିକର କେନ୍ଦ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୂରତାକୁ ବନ୍ଧ (bond) ଦୂରତା ଏବଂ ଏହି ବନ୍ଧ ଦୂରତାର ଅଧାକୁ ପାରମାଣବିକ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (ଚିତ୍ର 4.2) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତି ପର୍ଯ୍ୟାୟର ପ୍ରଥମ ପରମାଣୁର ଆକାର ସବୁଠାରୁ ବୃହତ୍ ଅଟେ । ଏହିପରି ଭାବେ ଆମେ କହିପାରିବା ଯେ ପ୍ରଥମ ଗୁପ୍ତର ପରମାଣୁ କ୍ରମିକ ଭାବେ ଆନୁଭୂମିକ ଧାଡ଼ିରେ ସବୁଠାରୁ ବୃହତ୍ ଅଟେ । ସେହିପରି ଦ୍ୱିତୀୟ ଗୁପ୍ତର ମୌଳିକମାନଙ୍କର ପରମାଣୁମାନେ ବଡ଼, କିନ୍ତୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟଭାବେ ପ୍ରଥମ ଗୁପ୍ତର ଅନୁରୂପ ପରମାଣୁ ଠାରୁ ଛୋଟ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ନାଭିକର ଅଧିକ ଝର୍କ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଭିତର ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ କରେ, ଯାହା ଫଳରେ ପରମାଣୁର ଆକାର ଛୋଟ ହୋଇଯାଏ, ଯାହାକି ଚିତ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ପରମାଣୁର ଆକାର କମି ଯିବାର ପ୍ରକୃତି ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଜାରି ରୁହେ । ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ ଚିତ୍ର 4.3 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଯାହାହେଉ ସେଥିରେ କିଛି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଅଛି ଏବଂ ତାହାକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବାକୁ ଅନ୍ୟ କାରଣ ଥାଇପାରେ ।

## ମଡୁଲ-II

### ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଚିତ୍ରଣୀ



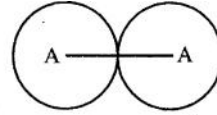
# ମଡୁଲ-II

## ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଟିପ୍ପଣୀ

### ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ



ଚିତ୍ର 4.2 : (ପରମାଣବିକ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ) =  $\frac{1}{2} d_{A-A} = r$



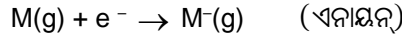
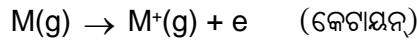
ଚିତ୍ର 4.3 : ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ପରମାଣୁର ଆକାର କମି କମି ଯାଇଛି

ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଗୁପ୍ତରେ ତଳକୁ ଆସିଲାବେଳେ (ଯେ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ତରରେ) ପରମାଣୁର ଆକାର ପ୍ରତି ସୋପାନରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ ।

ଏହି ବୃଦ୍ଧିକୁ ଏକ ନୂଆ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କକ୍ଷ ଯୋଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବା ।

### 4.10 ଆୟନୀୟ ଆକାର

ଯେତେବେଳେ ଏକ ପରମାଣୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତ୍ୟାଗ କରେ ବା ଗ୍ରହଣ କରେ ସେତେବେଳେ ଆୟନ ଗଠନ ହୁଏ ।



ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ପରମାଣୁ ଏହାର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ଥିବା ବନ୍ଧନମୁକ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ହରାଏ ସେହି ସମୟରେ କେଟାୟନ ଗଠନ ହୁଏ ।

ଯୁକ୍ତାୟନର ଆକାର ତାର ପରମାଣୁ ଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଟେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇଲା ପରେ ନାଭିକର ଯୁକ୍ତଚର୍ଚ୍ଚ, ଚର୍ଚ୍ଚିତ୍ସୀନ ପରମାଣୁ ତୁଳନାରେ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଯାହାଦ୍ୱାରା ନାଭିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଅଧିକ ଭାବେ ଆକର୍ଷିତ କରେ, ଫଳରେ କେଟାୟନ ଆକାରରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଯାଏ ।

ଏକ ଏନାୟନ ଏହାର ପରମାଣୁ ଠାରୁ ବଡ଼ । କାରଣ ପରମାଣୁ ତାର ବାହ୍ୟକକ୍ଷରେ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚର୍ଚ୍ଚ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଏହି ପ୍ରକାରରେ ଧନାତ୍ମକ ଚର୍ଚ୍ଚ ଅପେକ୍ଷା ରଣାତ୍ମକ ଚର୍ଚ୍ଚ ବଢ଼ିଯାଏ, କକ୍ଷ ଉପରେ ନାଭିକର ଶକ୍ତି କମିଯାଏ, ଯାହା ଫଳରେ କି ଏନାୟନ ଆକାରରେ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

କେଟାୟନ ସବୁବେଳେ ତାର ପରମାଣୁ ଠାରୁ ଛୋଟ ଓ ଏନାୟନ ସବୁବେଳେ ତାର ପରମାଣୁ ଠାରୁ ବଡ଼ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ  $Na^+$ ,  $Na$  ଠାରୁ ଛୋଟ ଓ  $Cl^-$ ,  $Cl$  ଠାରୁ ବଡ଼ ।

- ମୁଖ୍ୟ ଗୁପ୍ତରେ ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧମାନ (Radii), ଗୁପ୍ତର ନିମ୍ନ ଦିଗରେ ବଢ଼ିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ  $Li^+ = 0.76 \text{ \AA}$ ,  $Na^+ = 1.02 \text{ \AA}$ ,  $K^+ = 1.38 \text{ \AA}$  ଇତ୍ୟାଦି । ପ୍ରତିସୋପାନରେ ଅଧିକ କକ୍ଷ ଯୋଗ ହେବାରୁ ଏପରି ହୁଏ ।
- ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀର ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲାବେଳେ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନର ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧମାନ କମିଥାଏ । ଉଦାହରଣ  $Na^+ = 1.02 \text{ \AA}$ ,  $Mg^{2+} = 0.72 \text{ \AA}$ ,  $Al^{3+} = 0.535 \text{ \AA}$  ଇତ୍ୟାଦି । ଏହା ନାଭିକରେ ଚର୍ଚ୍ଚ ବଢ଼ିବା ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ଆୟନର ଚର୍ଚ୍ଚ ବଢ଼ିବା ଯୋଗୁ ହୋଇଥାଏ ।
- ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଯିବା ସମୟରେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନର ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ମଧ୍ୟ କମିଥାଏ । ଉଦାହରଣ:-  $O^{2-} = 1.40 \text{ \AA}$ ,  $F^- = 1.33 \text{ \AA}$  ଇତ୍ୟାଦି । ଏହା, ନାଭିକ ମଧ୍ୟରେ ଚର୍ଚ୍ଚ ବଢ଼ିବା ଦ୍ୱାରା ଆଂଶିକ ଭାବେ ଏବଂ ଆୟନରେ ଚର୍ଚ୍ଚ କମିବା ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ହୁଏ ।

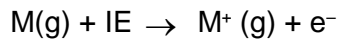


**ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 4.2**

1. IUPAC ନାମକରଣ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରେ 105, 109, 112, 115 ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ ଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ନାମ ଲେଖ ।  
.....
2. ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆୟନ ମାନଙ୍କୁ ଆକାର ବଢ଼ିବା ଅନୁଯାୟୀ ସଜାଅ ।  
Na<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, O<sup>2-</sup>, F<sup>-</sup>  
.....
3. ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲାବେଳେ ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଗୁପ୍ତର ତଳକୁ ଆସିବାବେଳେ ପରମାଣୁର ଆକାର କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ?  
.....

**4.11 ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ବା ଶକ୍ତି (Ionization Enthalpy or energy)**

ଏକ ମୋଲ ମୌଳିକର ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଏକ ମୋଲ ପରମାଣୁରେ ଶିଥିଳ ବନ୍ଧିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଅଲଗା କରିବାକୁ ଯେତେ ଶକ୍ତି ଦରକାର ହୁଏ, ତାହାକୁ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ  $\text{kJ mol}^{-1}$  ରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।



ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ଆମେ ଦେଖିବାଯେ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପିର ମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ନିୟମିତ ବଢୁଥାଏ । ସେହିପରି କୌଣସି ଗୁପ୍ତର ଉପରୁ ତଳକୁ ଗଲାବେଳେ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପିର ମାତ୍ରା ନିୟମିତ କମିବାର ସୂଚନା ଦିଏ । ଗୋଟିଏ ଗୁପ୍ତରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରଥମ ମୌଳିକର ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ଅଧିକ ଅଟେ, ଏବଂ ଶେଷ ମୌଳିକର ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି କମ୍ ଅଟେ । ଏହାକୁ ସାରଣୀ 4.4 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ 4.4 : ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ପ୍ରଥମ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H • 1311																	He • 2372
2	Li • 520	Be • 899											B • 801	C • 1086	N • 1403	O • 1410	F • 1681	Ne • 2081
3	Na • 496	Mg • 737											Al • 577	Si • 786	P • 1012	S • 999	Cl • 1255	Ar • 1521
4	K • 419	Ca • 590	Sc • 631	Ti • 656	V • 650	Cr • 652	Mn • 717	Fe • 762	Co • 758	Ni • 736	Cu • 745	Zn • 906	Ga • 579	Ge • 760	As • 947	Se • 941	Br • 1142	Kr • 1351
5	Rb • 403	Sr • 549	Y • 616	Zr • 674	Nb • 664	Mo • 685	Tc • 703	Ru • 711	Rh • 720	Pd • 804	Ag • 731	Cd • 876	In • 558	Sn • 708	Sb • 834	Te • 869	I • 1191	Xe • 1170
6	Cs • 376	Ba • 503	La • 541	Hf • 760	Ta • 760	W • 770	Re • 759	Os • 840	Ti • 900	Pt • 870	Au • 889	Hg • 1007	Tl • 589	Pb • 1007	Bi • 589	Po • 715	At • 703	Rn • 813
7	Fr • 912	Ra • 1037	Ac															

**ମଡୁଲ-II**

ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ  
ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଚିତ୍ରଣୀ

# ମଡୁଲ-II

## ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଟିପ୍ପଣୀ

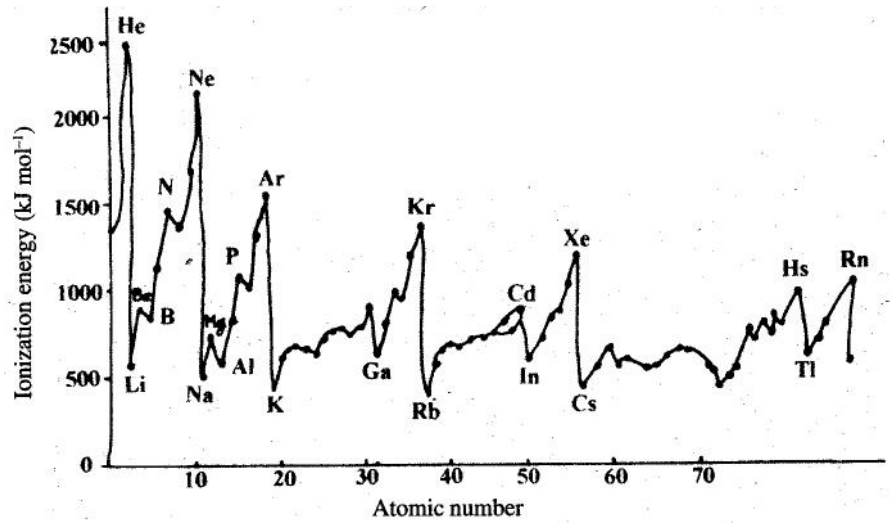
### ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପିର ମାତ୍ରା ଭିନ୍ନତା ମୁଖ୍ୟତଃ ନିମ୍ନଲିଖିତ କାରଣମାନଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

- a) ପରମାଣୁର ଆକାର
- b) ପରମାଣୁର ନାଭିକର ଝର୍ଜର ମାତ୍ରା
- c) ଆବରଣୀ କ୍ଷମତା
- d) ସାମିଲ ହୋଇଥିବା କକ୍ଷକର ପ୍ରକାର (s, p, d କିମ୍ବା f)

- କ୍ଷୁଦ୍ର ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଥାଏ ଓ ବଡ଼ ପରମାଣୁରେ ଏହା କମ୍ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ପରମାଣୁର ଆକାର ବଢ଼ିବା ସହ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି କମୁଥାଏ ।
- ଯେତେବେଳେ ଏକ ପରମାଣୁରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କୁ ବାହାର କରାଯାଏ, ପ୍ରଭାବୀ ନାଭିକୀୟ ଆବେଗ (ନାଭିକର ଝର୍ଜର ସଂଖ୍ୟା ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଝର୍ଜର ଅନୁପାତ) ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ବାକିଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନାଭିକର ନିକଟତର ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଅଧିକ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ରହିଯାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କୁ ବାହାର କରିବାକୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ  $Mg^+$ ,  $Mg$  ର ପରମାଣୁ ଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଟେ ।  $Mg^+$  ର ବାକି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ରହିଯାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ପ୍ରଥମ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ଠାରୁ ଅଧିକ ଅଟେ ।
- ଯେହେତୁ କକ୍ଷକ ମାନଙ୍କର (s, p, d କିମ୍ବା f) ଆକାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର, ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାର କରିବାର ପ୍ରକାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ s ଉପକକ୍ଷରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ p ଉପକକ୍ଷ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଥାଏ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ s ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, p ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତୁଳନାରେ ନାଭିକର ନିକଟରେ ଥାଏ । ସେହିପରି p ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, d ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତୁଳନାର ଅଧିକ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଥାଏ ଏବଂ d ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍, f ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଥାଏ । ଯଦି ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ କାରଣ ସମାନ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ନିମ୍ନମତେ ହେବ  $s > p > d > f$  ।

ଏହି ସମସ୍ତ କାରଣକୁ ଏକତ୍ରିତ କରିବାରୁ ନାଭିକ ଓ ତାର ଋରିପାଖରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଆକର୍ଷଣ ବଳକୁ ବହୁ ପରିମାଣରେ ସ୍ଥିର କରିବାକୁ ଉପାୟ ମିଳିଗଲା । ଏହିପରି ଭାବେ କୌଣସି ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପିର ମାତ୍ରା ଉପରୋକ୍ତ କାରଣମାନଙ୍କର ଫଳାଫଳରୁ ସ୍ଥିର ହେଲା । ଚିତ୍ର 4.4 ରେ ତୁମେ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପିର ମାତ୍ରା ସହ ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କର ସମ୍ପର୍କ ଦେଖିପାରିବ ।



ଚିତ୍ର 4.4 : ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି

## ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

ଚିତ୍ର 4.4 ରୁ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲା ଯେ-

- (i) ପ୍ରଥମ ଗୁପ୍ତ ଧାତୁମାନଙ୍କର (Li, Na, K, Rb ଇତ୍ୟାଦି) ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ସ୍ୱ ସ୍ୱ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ।
  - (ii) ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଗ୍ୟାସ୍ ମାନଙ୍କର (He, Ne, Ar, Kr, Xe ଏବଂ Rn) ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ତାଙ୍କ ସ୍ୱ ସ୍ୱ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଏହାର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା କରିବାକୁ ବହୁ ପରିମାଣର ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ।
  - (iii) ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପିର ମୂଲ୍ୟ ନିୟମିତ ଭାବରେ ବଢ଼େ ନାହିଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ବୋରନ୍‌ର ପ୍ରଥମ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ବେରିଲିୟମ ଠାରୁ କମ୍ । ଆଲୁମିନିୟମର ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଠାରୁ କମ୍ । ଅମ୍ଳଜାନର ପ୍ରଥମ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଠାରୁ କମ୍ । ଏହାକୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇ ପାରିବ ।
- Be ଓ Mg ର ପ୍ରଥମ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ସେମାନଙ୍କ ପରେ ଥିବା ମୌଳିକ ମାନଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ଅଟେ । କାରଣ ଏହାର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭରାଥିବା s- ଉପକକ୍ଷରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ।
  - N ର ପ୍ରଥମ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି O ଠାରୁ ଅଧିକ; କାରଣ ଅଧା ଭର୍ତ୍ତି ଥିବା P- ଉପକକ୍ଷରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାର କରିବା ସହଜ ନୁହେଁ ।  
ଏକ ମୋଲ ପଦାର୍ଥ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଶ୍ୱିତଳ ବନ୍ଧିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ପରମାଣୁରୁ (ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ) ବାହାର କରିବାପାଇଁ ଯେତେ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ତାହାକୁ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି କୁହାଯାଏ । ଏହା ଏକ ପରମମୂଲ୍ୟ ଏବଂ ଏହାକୁ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିର କରାଯାଇ ପାରିବ ।

## ମଡୁଲ-II

### ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଟିପ୍ପଣୀ

## 4.12 ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି (Electron gain Enthalpy)

ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଗ୍ୟାସ୍ ବିନ୍ୟାସ ଲାଭ କରିବା ପାଇଁ କିଛି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇବା ବା ଲାଭ କରିବାର ପ୍ରକୃତି ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁର ଅଛି । ଯେଉଁ ପରମାଣୁ ମାନଙ୍କର ବାହାର କକ୍ଷରେ ପାଞ୍ଚ, ଛଅ କିମ୍ବା ସାତଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରହିଅଛି ସେମାନେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ପ୍ରକୃତି ଦେଖାନ୍ତି ଏବଂ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଗ୍ୟାସ୍ ବିନ୍ୟାସ ଲାଭ କରନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ହାଲୋଜେନ୍ ମାନଙ୍କର ବାହ୍ୟ କକ୍ଷରେ ସାତଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରହିଅଛି । ତେଣୁ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ପ୍ରକୃତି ଦେଖାନ୍ତି ଏବଂ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଗ୍ୟାସ୍ ବିନ୍ୟାସ ଲାଭ କରନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶକ୍ତିର ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ( $\Delta E$ ) ସେହି ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଏକ ମୋଲ ଋଜ୍ଜିବିହୀନ ପରମାଣୁର ଏକ ମୋଲ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ ନିମନ୍ତେ ନିର୍ଗତ କିମ୍ବା ଅବଶୋଷିତ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶକ୍ତିକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି କୁହାଯାଏ ।



ଯେତେବେଳେ X ଏକ ପରମାଣୁକୁ ସୂଚାଇଥାଏ ।  $Cl(g) + e^{-} \longrightarrow Cl^{-}(g) : \Delta E = -349 \text{ kJ mol}^{-1}$

ରଣାତ୍ମକ ମୂଲ୍ୟ, ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହେବାକୁ ଦର୍ଶାଇଥାଏ ଏବଂ ଅଧିକ ସ୍ଥାୟୀକରଣ ପ୍ରକୃତି ସୂଚାଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲାବେଳେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି ଅଧିକ ରଣାତ୍ମକ ହୁଏ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଛୋଟ ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ ସହଜ ହୁଏ ଯେହେତୁ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଧନାତ୍ମକ ଋଜ୍ଜି ନାଭିକର ଅଧିକ ନିକଟରେ ହୁଏ । ହାଲୋଜେନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କଲାବେଳେ ଅତ୍ୟଧିକ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ନାହିଁ ଏବଂ  $\Delta E$  ପାଇଁ ଉଚ୍ଚ ଧନାତ୍ମକ ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି ଧନାତ୍ମକ ବା ରଣାତ୍ମକ ହୋଇପାରେ ।

ଯେତେ ଯେତେ ଆମେ ଗୁପ୍ତ ତଳକୁ ଯିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତିର ରଣାତ୍ମକ ମାନ କମି ଯାଏ । ଏପରି ହେବାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ଗୁପ୍ତ ତଳକୁ ଗଲେ ପରମାଣୁର ଆକାର ବଢ଼ିଯାଏ ଏବଂ ସମ୍ମିଳିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉଚ୍ଚତର କକ୍ଷକୁ ଯାଏ । କିଛି ମୌଳିକର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତିର ମୂଲ୍ୟ ସହ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ଥାନ ସାରଣୀ 4.5ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି ବିସ୍ତୁଳାତ୍ମକ ମୂଲ୍ୟ ଫ୍ଲୋରିନ୍ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ । ଏହା ଫ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁର କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାର ଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କ୍ଷୁଦ୍ର ଫ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁ ପାଖକୁ ଆସେ, ଏହା ଅନ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମାନଙ୍କ ଠାରୁ ବିକର୍ଷିତ ହୁଏ ।

## ମଡୁଲ-II

ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ  
ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଚିତ୍ରଣୀ

ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

ସାରଣୀ 4.5 : ଜଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ ପୂର୍ଣ୍ଣତା/ପ କେ.ଜି. ମୋଲ<sup>-୧</sup> ରେ

		Group							
Period	1	2	13	14	15	16	17	18	
1	H							He	
	-73							+98	
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	
	-59.6	(0)	-26.7	-154	-7	-111	-328	+116	
3	Na						Cl	Ar	
	-53						-349	-96	
4	K						Br	Kr	
	-48						-325	+96	
5	Rb						I	Xe	
	-47						-295	+77	
6								Rn	
								+68	

### 4.13 ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତା (Electronegativity)

ଏହା ଆକର୍ଷଣର ଏହି ମାତ୍ରାକୁ ସୂଚ୍ୟ ଯେ ବନ୍ଧ ଯୁଗଳର ଜଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କୌଣସି ଏକ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୁଏ, ଯାହା ଏହି ବନ୍ଧ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତା ମୂଲ୍ୟ ଆପାତତଃ ସ୍ଥିର କରାଯାଇଅଛି । ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତା ସ୍ଥିର କରାଯାଇଅଛି । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତାର ପାଠଲିଙ୍ଗ ଷ୍ଟେଲ ସାରଣୀ 4.6ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଏକ ସହଯୋଜୀ ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଜଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱୟକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ କରିବା କ୍ଷମତାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତା କୁହାଯାଏ ।

ଉଦ୍‌ଜାନ ( $H_2$ ) ଓ ଫ୍ଲୋରିନ୍ ( $F_2$ ) ପରି ସମନାଭିକାୟ ଦ୍ୱିପରମାଣବିକ ଅଣୁର ସହଯୋଜୀ ବନ୍ଧରେ ଜଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ସମାନ ଭାବରେ ଆକର୍ଷିତ ହୁଅନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି ଦୁଇପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରୁ କେହି ଜଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱୟକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ନୁହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବିଷମ ନାଭିକାୟ ଦ୍ୱିପରମାଣବିକ ଅଣୁରେ ଜଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱୟ ସେହି ପରମାଣୁ ଆଡ଼କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଅନ୍ତି, ଯାହାକି ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ ଠାରୁ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ HF କିମ୍ବା HCl ରେ ଜଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱୟ ସମାନ ଭାବରେ ସହଭାଜିତ ହୋଇନଥାନ୍ତି । ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକ ପରମାଣୁ F କିମ୍ବା Cl ଏହି ଜଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯୁଗଳକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ, ଯାହା ଫଳରେ କି ଅଣୁର ସମବର୍ତ୍ତନ (Polarization) ହୋଇଥାଏ ।

ଦୁଇ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତାର ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଧିକ ହେଲେ ସେହି ଦୁଇଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବନ୍ଧ ମାତ୍ରାଧିକ ଆୟନୀୟ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ  $Cs^+ F^-$  । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ପରମାଣୁଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତାର ପାର୍ଥକ୍ୟ ଶୁନ ହେଲେ ଏହା ଦର୍ଶାଏ ଯେ ଅଣୁର ଆନନୀୟ ଲକ୍ଷଣର ପ୍ରତିଶତତା ଶୁନ୍ୟ । ତେଣୁ ଅଣୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସହଯୋଜୀ ଅଟେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ  $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $N_2$  ଇତ୍ୟାଦି ।

ସାରଣୀ 4.6 : ପାଉଲିଙ୍ଗ୍ ସ୍ଵେଲରେ ମୌଳିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକତା ।

Li	Be	B	C	N	O	F
1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0
K	Ca	Se	Ge	As	Sc	Br
0.8	1.0	1.3	1.7	1.8	2.1	2.5
0.7	0.9					

ସର୍ବାଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକତା ମୌଳିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଥାଏ । (ନିଷ୍ପିନ୍ଧ ଗ୍ୟାସ୍ ଏଥିରେ ସାମିଲ ନୁହେଁ) । ଆମେ ଯେ କୌଣସି ଗୁପ୍ତର ତଳକୁ ଗଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଋଣାତ୍ମକତାର ମୂଲ୍ୟ କମିଯାଏ ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ ଗଲେ ବଢ଼ିଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ଫ୍ଲୋରିନ୍ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକତା ଏବଂ ସିଲିକନ୍ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକତା ମୌଳିକ ଅଟେ । (ପ୍ରାନ୍ତସିନ୍ଧୁ ତେଜସ୍ଵିୟ (radioactive) ହୋଇଥିବା ହେତୁ ଏହାକୁ ଦର୍ଶାଯାଇ ନଥାଏ)



**ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 4.3**

- ପରମାଣୁର ଆକାର ଓ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ମଧ୍ୟରେ କ'ଣ ସଂପର୍କ ଅଛି ?  
.....
- ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡ଼ାରେ କେଉଁ ପରମାଣୁର ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ଅଧିକ ?  
 (i)  ${}_3\text{Li}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$                       (ii)  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_{15}\text{P}$   
 (iii)  ${}^{20}\text{Ca}$ ,  ${}^{12}\text{Mg}$                       (iv)  ${}_{13}\text{Al}$ ,  ${}_{14}\text{Si}$   
 (v)  ${}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}_{18}\text{Ar}$                         (vi)  ${}_{18}\text{Ar}$ ,  ${}_{19}\text{K}$   
 (vii)  ${}_{13}\text{Al}$ ,  ${}_{14}\text{C}$   
 .....
- Be ରୁ B ଏବଂ Mg ରୁ Al ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଥମ ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି କମିବାର ସତ୍ୟତାକୁ ପ୍ରତିପାଦିତ କର ।  
.....
- ନୋବେଲ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ମାନଙ୍କର ଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଵ ସ୍ଵ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କାହିଁକି ଅତ୍ୟଧିକ ଅଟେ ?  
.....
- ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକତା ମୌଳିକର ନାମ ଲେଖ ।  
.....



**ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖୁଲ :**

- ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ବର୍ଗୀକରଣ ସେମାନଙ୍କ ଅଧ୍ୟୟନକୁ ସୁବ୍ୟବସ୍ଥିତ କରେ ।
- ଦୀର୍ଘ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ବ୍ୟବସ୍ଥା ସେମାନଙ୍କର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନୀୟ ବିନ୍ୟାସ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।



ଚିତ୍ରଣୀ

## ମଡୁଲ-II

### ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଟିପ୍ପଣୀ

## ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଏବଂ ପରମାଣବିକ ଧର୍ମ

- ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଗୁଣଧର୍ମ ସେମାନଙ୍କର ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟଫଳନ ।
- ଦୀର୍ଘ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀର ସମସ୍ତ ଜଣାଶୁଣା ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ 18ଟି ଗ୍ରୁପ୍ରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଅଛି ।
- ଗ୍ରୁପ୍ 1 ଏବଂ ଗ୍ରୁପ୍ 2ର ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଆଲକାଲି ମେଟାଲ ଏବଂ ଆଲକାଲାଇନ୍ ଆର୍ଥ ମେଟାଲ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।
- ଗ୍ରୁପ୍ 17 ଏବଂ 18 ର ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ଯଥାକ୍ରମେ ହାଲୋଜେନ୍ ଓ ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଗ୍ୟାସ୍ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।
- s, p, d, f ଉପକକ୍ଷର ବାହ୍ୟତମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଆଧାର କରି ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀକୁ s, p, d ଏବଂ f ଋରେଟି ବ୍ଲକ୍‌ରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଇଛି ।
- ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର ଧର୍ମ ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ସ୍ଥାନ ଅନୁଯାୟୀ ସେମାନଙ୍କ ଧାତୁ, ଅଧାତୁ ଓ ଉପଧାତୁରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଇଛି ।
- ପରମାଣୁ ଆକାର, ଆୟନୀୟ ଆକାର, ଆୟନୀକରଣ ଏନଥାଲପି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତା କୌଣସି ଗ୍ରୁପ୍ ବା ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଆବର୍ତ୍ତାଫଳନ (Regular trends) ପ୍ରତିପାଦିତ କରେ ।



### ପାଠ୍ୟାତ୍ମ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ଆଧୁନିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ନିୟମକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।
2. ସାରଣୀ 4.2 ରେ ଦିଆଯାଇ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀକୁ ଭିତ୍ତି କରି ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଦିଅ ।
  - (i) 18 ଗ୍ରୁପ୍ରେ ଥିବା ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ..... କୁହାଯାଏ ।
  - (ii) କ୍ଷାର ଧାତୁ ଓ ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁକୁ ସମୂହ ଭାବେ ..... କୁହାଯାଏ ।
  - (iii) ହାଲୋଜେନର ସାଧାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନ ବିନ୍ୟାସ ..... ଅଟେ ।
  - (iv) p ବ୍ଲକ୍‌ର ଏପରି ଏକ ମୌଳିକର ନାମ କୁହ ଯାହା ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ହାଲୋଜେନ୍ ହୋଇ ନଥିବ ।
  - (v) s ବ୍ଲକ୍ ମୌଳିକମାନଙ୍କର ଗ୍ରୁପ୍‌ର ନାମ ଲେଖ ।
  - (vi) 118 ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ ଥିବା ମୌଳିକ ଯଦିଓ ଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଜଣାପଡ଼ିନାହିଁ, ଏହା କେଉଁ ବ୍ଲକ୍ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହେବ ।
  - (vii) ଯଦି 7s, 7p, 6d ଏବଂ 5f ବ୍ଲକ୍ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ, ସମୁଦାୟ ସେଠାରେ କେତେ ମୌଳିକ ରହିବେ ?
3. ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି ଏବଂ ଆୟନୀକରଣ ଏନଥାଲପିର ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।
4. ନିମ୍ନଲିଖିତପଦମାନଙ୍କୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।
  - a) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି
  - b) ଆୟନୀକରଣ ଏନଥାଲପି
  - c) ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ
  - d) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତା
5. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକତା କ'ଣ ? ଏହା କେଉଁ ପ୍ରକାର ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ?
6. କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି ଫ୍ଲୋରିନ୍ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ରଣାତ୍ମକ, କାହିଁକି ?



### 4.1

- |        |       |        |
|--------|-------|--------|
| ଧାତୁ   | ଅଧାତୁ | ଉପଧାତୁ |
| Sn, Pb | C     | Si, Ge |
| Sb, Bi | N,P   | As     |
| Te, Po | O, S  | Se     |
- ପୋଟାସିୟମ, ଆଲୁମିନିୟମ ଠାରୁ ଅଧିକ ଧାତବ ଅଟେ ।
- (i) 2                      (ii) 1                      (iii) 3-12                      (iv) 17                      v. 18
- Np,                      Lw,                      No,                      Rf,                      Hs.

### 4.2

- ଅନନିଲପେଣ୍ଟିୟମ (Unnilpentium)
  - ଅନନିଲ୍‌ଏନିୟମ (Unnilennium)
  - ଅନଅନ ବିୟମ (Ununbium)
  - ଅନଅନ୍ ପେଣ୍ଟିୟମ (Ununpentium)
- $Al^{3+}$ ,  $Na^+$ ,  $F^-$ ,  $O^{2-}$
- କୌଣସି ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପରମାଣୁର ଆକାର ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ କମିଥାଏ ଏବଂ ଗୁପ୍ତର ତଳକୁ ଆସିଲେ ବଢ଼ିଥାଏ ।

### 4.3

- 
- |                  |                 |                   |               |
|------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| (i) ${}_3Li$     | (ii) ${}_7N$    | (iii) ${}_{12}Mg$ |               |
| (iv) ${}_{14}Si$ | (v) ${}_{12}Ar$ | (vi) ${}_{18}Ar$  | (vii) ${}_6C$ |
- ବେରିଲିୟମ୍ (Be) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗଣ ବିନ୍ୟାସ  $1s^2 2s^2$  ଯେଉଁଠି ବୋରନ୍ (B)ର  $1s^2 2s^2 2p^1$  । Be କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଭରାହୋଇଥିବା 2s କକ୍ଷକରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଅପସାରଣ କରିବାକୁ ହେବ, ଯେଉଁଠାରେ କି B କ୍ଷେତ୍ରରେ p ଅର୍ଦ୍ଧସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କକ୍ଷକରେ ଥିବା ଏକମାତ୍ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅପସାରିତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଆନନାକରଣ ଏନଥାଇପି Be ରୁ B କୁ କମିଯାଏ । ସେହିପରି ଏହା Mg ରୁ Al କୁ ମଧ୍ୟ କମିଥାଏ ।
- ନିଷ୍ପିନ୍ଧ ଗ୍ୟାସ୍‌ର କକ୍ଷ ଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ଭରାହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଅଧିକସ୍ଥାୟୀ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱ ସ୍ୱ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଆୟନୀକରଣ ଏନଥାଇପି ସର୍ବାଧିକ ।
- ଫ୍ଲୋରିନ୍

## ମଡୁଲ-II

ପରମାଣବିକ ଗଠନ ଓ  
ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନ



ଚିତ୍ରଣୀ



# ଉତ୍ତର ପ୍ରାଥମିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ

## ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ

### ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ନ୍ୟସ୍ତକାର୍ଯ୍ୟ-1

ସର୍ବାଧିକ ନମ୍ବର : 50

ସମୟ :  $1\frac{1}{2}$  ଘଣ୍ଟା

#### ନିର୍ଦ୍ଦେଶ

- ପୃଥକ୍ କାଗଜ ଫର୍ଦ୍ଦରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ ।
- ତୁମ ଉତ୍ତରଖାତାରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କର ।
  - ନାମ
  - ରୋଲ ନମ୍ବର
  - ବିଷୟ
  - ସକ୍ରିୟ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂଖ୍ୟା
  - ଠିକଣା
- ତୁମ ଅଧ୍ୟୟନକେନ୍ଦ୍ରର ବିଷୟ ଶିକ୍ଷକଙ୍କଦ୍ୱାରା ତୁମର ନ୍ୟସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଯାଞ୍ଚ କରାଇନିଅ ଯାହା ପାଠରେ ତୁମେ ତୁମର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ ବିଷୟର ସାକାରାତ୍ମକ ମତାମତ ପାଇପାରିବ ।

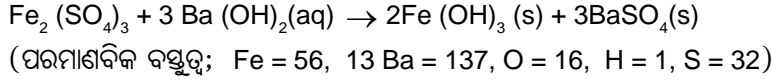
ତୁମର ନ୍ୟସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମୂଳ ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ପଠାଅ ନାହିଁ ।

- (a) ମାଇକ୍ରେୋ ଏବଂ ମେଗା ଉପସର୍ଗ ପାଇଁ ପ୍ରତୀକ ଲେଖ ।  
(b)  $C_2H_2$  ଏବଂ  $C_4H_8$  ର ମୂଳାନୁପାତି ସୂତ୍ର (empirical formula) ଲେଖ ।  
(c) ଋଲ୍ ସଙ୍କ ନିୟମକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟାକର ଓ ଏହାର ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ପ୍ରଦାନ କର ।  
(d)  $4.6 \times 10^{-10}m$  କୁ ପିକୋମିଟର ରେ ପ୍ରକାଶ କର ।  
(e) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ମାପିବା ପାଇଁ SI ଏକକ କ'ଣ ?  
(f) C-12 ର ପରମାଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ 12 ଅଟେ । ଗୋଟିଏ C-12 ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କେତେ ?  
(g) ଋରିଗୋଟି କ୍ୱାଣ୍ଟମ ସଂଖ୍ୟାର ନାମ ଲେଖ ।  
(h) ହାଇଡ୍ରୋଜନବର୍ଗଙ୍କ ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ ଲେଖ ।  
(i)  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  ର 2 ମୋଲରେ କେତେ ମୋଲର ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ଉପସ୍ଥିତି ଅଛି ?  
(j) କକ୍ଷକର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।
- (1×10=10)
- (a) ବେନ୍ଜୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ ( $C_6H_5COOH$ ) ର ଏକ ଅଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହିସାବ କର । (C = 12, H = 1, O = 16)  
(b)  $C_6H_6$ ,  $N_2O_4$ ,  $C_6H_{12}O_6$  ଓ  $NH_3$  ର ମୂଳାନୁପାତି ସୂତ୍ର ଲେଖ ।  
(c) ଆନୋଡ୍ ରଶ୍ମି କ'ଣ ? ଏହାର ଦୁଇଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଧର୍ମ ଲେଖ ।  
(d)  $3p_x$  କକ୍ଷକରେ ଉପସ୍ଥିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ପାଇଁ n, l ଏବଂ  $m_l$  କ୍ୱାଣ୍ଟମ ସଂଖ୍ୟାର ମୂଲ୍ୟ ହିସାବ କର ।  
(e) କ୍ରୋମିୟମର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନୀୟ ବିନ୍ୟାସ ଲେଖ । (Cr ର ପରମାଣବିକ କ୍ରମାଙ୍କ -24)  
(f) ପ୍ରଦତ୍ତ କେଉଁ କକ୍ଷକଟି ସମ୍ଭବନୁହେଁ ?  $3p$ ,  $4s$ ,  $2d$ ,  $5f$ .

(g) ପରମାଣୁ ଓ ଆୟନ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ତପାତ୍ ଲେଖ ।

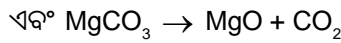
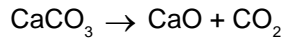
(h) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ କ'ଣ ?

(i) 0.280 ଗ୍ରାମ୍ ଫେରିକ୍ ଆୟନ ନ ଥିବା ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣରେ ଅଧିକ Ba (OH)<sub>2</sub> ଦ୍ରବଣ ମିଶାଇ ଦିଆଗଲା । ଯଦି ନିମ୍ନମତେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହାଲେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅବଶେଷର ଓଜନ ହିସାବ କର ।



(j) ଦୁଇଟି ବିକିରଣର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯଥାକ୍ରମେ  $\lambda_1 = 4000\text{\AA}$  ଏବଂ  $\lambda_2 = 8000\text{\AA}$  । ସେମାନଙ୍କର ଶକ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ଏବଂ ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ବିବରଣୀ ଦିଅ । (2 x 10 = 10)

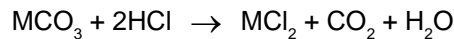
3. (a) ଡି-ବ୍ରୋଗଲିଙ୍କ ସମୀକରଣକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ଗତିଶୀଳ କଣିକାର ସଂବେଗ ହିସାବ କର, ଯାହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ( } ) 200 pm.
- (b) ଏକ ଯୌଗିକ ଯେଉଁଥିରେ କି 2.19% H, 12.8% C ଏବଂ 85% Br ଅଛି, ତାହାର ଅଣୁସୂତ୍ର ସ୍ଥିରକର । STP ରେ ସେହି ଯୌଗିକର 1 ଗ୍ରାମ୍ ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ 119 ml ଆୟତନ ଅଧିକାର କରେ । (ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ : C = 12, H = 1, Br = 80)
- (c) ଲିମ୍ୟାନ (Lyman) ରେଖାପୁଞ୍ଜ ପାଇଁ ଉଦ୍‌ଜ୍ଞାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ସବୁଠାରୁ କମ୍ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯୁକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ରେଖାର ଆବୃତ୍ତି ହିସାବ କର ।
- (d) CaCO<sub>3</sub> ଏବଂ MgCO<sub>3</sub> ର 1.84 ଗ୍ରାମ୍ ମିଶ୍ରଣକୁ ଓଜନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଗରମ କରାଗଲା । (ଯେପରି ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି)



ଅବଶେଷର ଓଜନ 0.96 ଗ୍ରାମ୍ ହେଲେ ମିଶ୍ରଣର ପ୍ରତିଶତତା ସଂଘଟନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ : Mg = 24, Ca = 40, C = 12, O = 16) (3 x 4 = 12)

3. (a) ଯଦି ଗତିଶୀଳ କ୍ରିକେଟ ବଲ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ 150 ଗ୍ରାମ୍ ଓ ସ୍ଥିତିର ଅନିର୍ଣ୍ଣିତତା 1 Å ହୁଏ, ତେବେ ତାର ପରିବେଗର ଅନିର୍ଣ୍ଣିତତା କେତେ ?
- (b) ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରେ 24% MgCO<sub>3</sub>, 55% CaCO<sub>3</sub> ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟ ଅପବସ୍ତୁ । 10 ଗ୍ରାମ୍ ଖଣିଜକୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ସହ ଗରମ କରିବା ପରେ (ନିମ୍ନମତେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା) 15° ତାପମାତ୍ରା ଓ 745 mm Hg ଋପରେ କେତେ ଆୟତନର CO<sub>2</sub> ମିଳିଥାଏ ?



ଯେଉଁଠି, M = Mg କିମ୍ବା Ca

(4 x 2 = 8)