19

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ s-ବ୍ଲକ୍ ମୌଳିକ

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, କ୍ଷାର ଧାତୁ (ସୋଡ଼ିଅମ୍, ପୋଟାସିଅମ୍ ପରି) ଏବଂ ମୃତ୍ କ୍ଷାରଧାତୁ (ମ୍ୟାଗନେସିଅମ୍ ଓ କ୍ୟାଲସିଅମ୍ ପରି) ଆମେ ଯେଉଁ ପୃଥିବୀରେ ବାସ କରୁଛନ୍ତି ତାର ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଅଂଶ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ – ବନସ୍ପତି ଘିଅ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ରାସ୍ତା ଆଲୁଅର ହଳଦିଆ ଚମକ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଯୋଗୁଁ ହୁଏ । ଜୀବନ ନିମନ୍ତେ ସୋଡ଼ିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ପୋଟାସିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଓ କ୍ଷାର ଧାତୁର ଯୌଗିକ ଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ । କଷ୍ଟିକ ସୋଡ଼ା ନାମରେ ବିକ୍ରୀ ହେଉଥିବା ସୋଡ଼ିଅମ୍ ହାଇଡ୍ରୋକସାଇଡ୍ ସାବୁନ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପ୍ଲାଷ୍ଟର ଅଫ୍ ପ୍ୟାରିସ୍ ଯାହା କ୍ୟାଲିସିଅମ୍ର ଯୌଗିକ, କୋଠାବାଡ଼ିର ନିର୍ମାଣ ସାମଗ୍ରୀ ଭାବରେ ଓ ଭଙ୍ଗା ହାଡ଼ ସେଟ୍ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଡ଼ାକ୍ତରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଏସ୍ -ବ୍ଲକ ମୌଳିକ (କ୍ଷାର ଧାତୁ ଓ ମୃଉକ୍ଷାର ଧାତୁ ମାନଙ୍କର) ଉପଲବ୍ଧତା, ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ଏବଂ ବ୍ୟବହାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟଟି ପାଠ କରିବା ପରେ ତୁମେ :

- ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ଉଦ୍‌ଜାନର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ;
- ଉଦ୍‌ଜାନର ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ଥାନିକର ଧର୍ମକୁ ତୁଳନା କରିପାରିବ;
- ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସହିତ ଉଦ୍‌ଜାନର ବିଭିନ୍ନ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ଓ ବ୍ୟବହାରକୁ ବୁଝାଇ ପାରିବ;
- ଜଳ ଅଣୁ ଓ ବରଫର ଗଠନ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ;
- ଭାରୀ ଜଳ ବ୍ୟବହାରର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ;
- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତିର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ;
- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଜାରିତ ଓ ବିଜାରିତ ଧର୍ମର ପ୍ରତ୍ୟେକରୁ ଅନ୍ତତଃ 2 ଟି ଉଦାହରଣ ସହିତ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି କରିପାରିବ;

- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍ ବ୍ୟବହାରର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି କରିପାରିବ;
- କ୍ଷାର ଧାତୁ ଓ ମୃଉକ୍ଷାର ଧାତୁର କେତେକ ସାଧାରଣ ଧାତୁପିଣ୍ଡର ନାମ ଓ ସୂତ୍ର ଲେଖି ପାରିବ;
- କ୍ଷାର ଧାତୁ ଓ ମୃଉକ୍ଷାର ଧାତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ରୂପରେଖ ଲେଖି ପାରିବ;
- କ୍ଷାର ଧାତୁ ଓ ମୃଉକ୍ଷାର ଧାତୁର ଅମ୍ଳଜାନ, ଉଦ୍‌ଜାନ, ହାଲୋଜେନ ଓ ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଲେଖି ପାରିବ;
- ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ମାନଙ୍କର କ୍ଷାରୀୟ ସ୍ୱଭାବର କ୍ରମଧାରା ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ ଏବଂ
- ସେମାନଙ୍କର କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ସଲଫେଟ୍‌ର ଦ୍ରବଣୀୟତା ଓ ତାପ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ।

19.1 ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍

ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପ୍ରଥମ ମୌଳିକ ଅଟେ। ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ପରମାଣୁ ଗଠନ ସରଳତମ ଓ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଚର୍ଜ +1 ସହିତ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ କକ୍ଷୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ। ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ରୂପରେଖ $1s^1$ ଭାବରେ ଲେଖା ଯାଇପାରିବ।

19.1.1 ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ସ୍ଥାନ

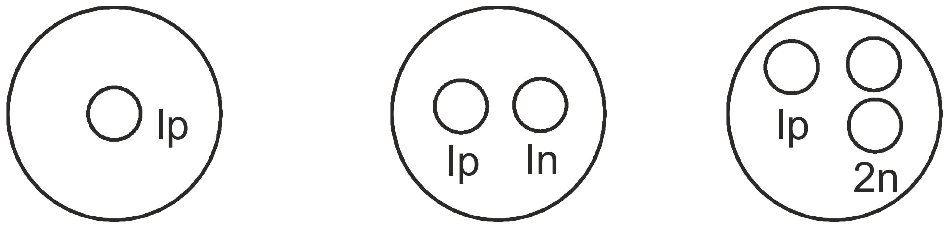
ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କେଉଁଠାରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି ? ବାହ୍ୟତମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ବିନ୍ୟାସ ଅନୁସାରେ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟସାରଣୀରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛନ୍ତି। ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ($1s^1$) କ୍ଷାରଧାତୁ (ns^1) ସହିତ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇ ପାରନ୍ତା। କିନ୍ତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ ହିଲିଅମ୍ ପରମାଣୁ ($1s^2$) ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ। ଏହା ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଲାଭ କରି ହାଲୋଜେନ୍ ($ns^2\ np^5$) ମାନଙ୍କ ପରି ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ ଆୟନ H^- ସୃଷ୍ଟି କରେ। ସୋଡ଼ିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ଼ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଲେଷଣ ସମୟରେ ଯେପରି କ୍ଲୋରିନ୍ ଏନୋଡ଼ଠାରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ସେହିପରି ବ୍ୟବହୃତ କ୍ଷାରୀୟ ହାଇଡ୍ରାଇଡ଼ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଯୋଗୁଁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ମଧ୍ୟ ଏନୋଡ୍ ଠାରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ। ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ହାଲୋଜେନ୍ ମାନଙ୍କ ସହିତ 17 ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ ହେବା ଉଚିତ୍। ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କେଉଁଠାରେ ସ୍ଥାନିତ ହେବ ? ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ କ୍ଷାରଧାତୁ ସହିତ ଅଥବା ହାଲୋଜେନ୍ ସହିତ ସ୍ଥାନିତ ନ କରି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଏହାକୁ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି। (ଅଧ୍ୟାୟ 4 ର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀ ଦେଖ)

19.1.2. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ସମସ୍ଥାନିକ

ଯଦି ସମାନ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ ଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ଧାରଣ କରନ୍ତି ତେବେ ସେମାନଙ୍କୁ ସମସ୍ଥାନିକ କୁହାଯାଏ। ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟାରେ ଏହି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ କାରଣ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟକ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଥାଏ।

ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର 3 ପ୍ରକାର ସମସ୍ଥାନିକ ଥାଏ : ପ୍ରୋଟିଅମ୍ $-^1_1H$ କିମ୍ବା, H, ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ୍ ^2_1H କିମ୍ବା D ଏବଂ ଟ୍ରିଟିଅମ୍ ^3_1H କିମ୍ବା T । ଏହି ତିନୋଟି ସମସ୍ଥାନିକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଏବଂ ଯଥାକ୍ରମେ 0, 1 ଓ 2 ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ଥାଆନ୍ତି। (ଚିତ୍ର 19.1)

ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟିଅମ୍ ସର୍ବାଧିକ ଉପଲବ୍ଧ। ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର 99.986 ପ୍ରତିଶତ ^1_1H, 0.017 ପ୍ରତିଶତ D ଓ 7×10^{-16} ପ୍ରତିଶତ T ଥାଏ। ତେଣୁକରି ଉଦ୍‌ଜାନର ଧର୍ମ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ସମସ୍ଥାନିକର ଧର୍ମ ସହ ସମାନ ଅଟେ। ଟ୍ରିଟିଅମ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅଟେ ଓ କମ୍ ଶକ୍ତିର ବିଟା କଣିକା ନିର୍ଗତ କରେ ($t_{1/2} = 12.32$ ବର୍ଷ)



ପ୍ରୋଟିଅମ୍	ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ୍	ଟ୍ରିଟିଅମ୍
ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା =1	ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା =1	ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା =1
ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା =1	ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା =2	ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା = 3
${}^{1}_{1}H$	${}^{2}_{1}H$ କିମ୍ବା D	${}^{3}_{1}H$ କିମ୍ବା T

(ଚିତ୍ର 19.1 ଉଦ୍‌ଜାନର ସମସ୍ଥାନିକ)

ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ଥାନିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ପ୍ରଭେଦ ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ :-

1. D_2 ତୁଳନାରେ H_2 ଧାତୁ ପୃଷ୍ଠରେ ଅଧିକ ଶୀଘ୍ର ଶୋଷିତ ହୁଏ।

2. D_2 ଅପେକ୍ଷା H_2 , Cl_2 ସହିତ 13 ଗୁଣ ଦ୍ରୁତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରେ।

ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ପ୍ରଭେଦ ଯୋଗୁଁ ଧର୍ମରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ପ୍ରଭେଦକୁ ସମସ୍ଥାନିକ ପ୍ରଭାବ କୁହାଯାଏ। ଯେହେତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ସମସ୍ଥାନିକ ମାନଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ପ୍ରଭେଦ ଖୁବ୍ ବେଶୀ, ସେମାନଙ୍କର ଧର୍ମ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରଭେଦ ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ବେଶୀ। ଏହି ସମସ୍ଥାନିକ ଯୌଗିକ ଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମରେ ଥିବା ପ୍ରଭେଦ ମଧ୍ୟ ବହୁତ ବେଶୀ।

19.1.3. ଭୌତିକ ଧର୍ମ

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଏକ ଦ୍ୱିପରମାଣବିକ ଗ୍ୟାସ୍। ଏହା ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଓ ଗନ୍ଧହୀନ, ଜଣାଥିବା ସମସ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ହାଲୁକା, ଏହା ଜଳ, ଅମ୍ଳ ଓ ଅଧିକାଂଶ ଜୈବିକ ଦ୍ରବଣରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ, ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଓ ପାଲାଡ଼ିଅମ୍ ଉପରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଏହା ଶୋଷିତ ହୋଇଯାଏ।

19.1.4. ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ

1. ଦହନ : ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଦହନୀୟ ଓ ବାୟୁରେ ଈଷତ୍ ନୀଳ ଶିଖା ସହିତ ଜଳେ।

   $$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

2. ବିଜାରିତ ଧର୍ମ :- ଉତ୍ତପ୍ତ ଧାତବ ଅକ୍ସାଇଡ଼କୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବିଜାରିତ କରି ଧାତୁରେ ପରିଣତ କରେ।

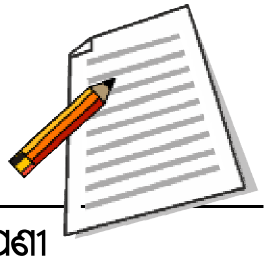
   $$ZnO + H_2 \rightarrow Zn + H_2O$$

   $$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

3. ଅଧାତୁ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, କାର୍ବନ, ଅକ୍ସିଜେନ୍ ସହିତ ସଠିକ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଶି ଆମୋନିଆ, ମିଥେନ୍, ଜଳ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ।

   $$3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$$

   $$2H_2 + C \rightarrow CH_4$$



$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

ଧାତୁ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଧନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧାତୁ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଅନୁରୂପ ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ।

$$2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$$

$$2Li + H_2 \rightarrow 2LiH$$

19.1.5. ବ୍ୟବହାର

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ :

1. କୋଇଲାକୁ କୃତ୍ରିମ ପେଟ୍ରୋଲିଅମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବା ନିମନ୍ତେ।
2. ବହୁପରିମାଣର ଜୈବିକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଶେଷକରି ମିଥାନଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ
3. ତୈଳକୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନେସନ୍ (ଉଦ୍‌ଜାନୀକରଣ) କରିବାରେ :- ଯେତେବେଳେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିକେଲ୍ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଉପସ୍ଥିତିରେ 443 K ରେ ତୈଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ଉଭିଦ ତୈଳ ବନସ୍ପତି ଘିଅରେ ପରିଣତ ହୁଏ।
4. ଆମୋନିଆ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ, ଯାହା ସାର ଉତ୍ପାଦନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ।
5. ଭାରୀ ରକେଟର ମୌଳିକ ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ।
6. ବେଲୁନରେ ଭରିବା ପାଇଁ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 19.1

1. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ସମସ୍ଥାନିକ ମାନଙ୍କର ନାମ କୁହ।

   ----

2. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର କେଉଁ ସମସ୍ଥାନିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ।

   ----

3. ବେଲୁନ୍‌ରେ ଭରିବା ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍‌ଜାନ କାହିଁକି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ?

   ----

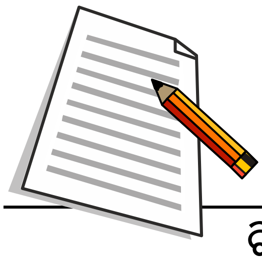
4. ଯେତେବେଳେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବନ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ, କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?

   ----

5. ସାର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ?

   ----

6. ବନସ୍ପତି ତୈଳ କିପରି ବନସ୍ପତି ଘିଅରେ ପରିଣତ ହୁଏ ?



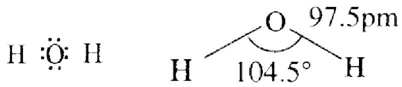
ଟିପ୍ପଣୀ

19.2 ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଯୌଗିକ

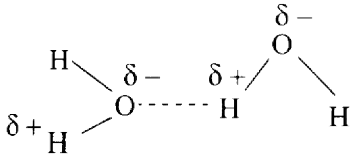
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟକ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରେ। ଏଠାରେ ଆମେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ 2ଟିକୁ ବିବେଚନା କରିବା ଯଥା - ଜଳ (H_2O) ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍ (H_2O_2)।

19.2.1. ଜଳ (H_2O)

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଏହି ଅକ୍ସାଇଡ୍ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ। ଏହା ତୁଷାର, ନଦୀ, ହ୍ରଦ, ସମୁଦ୍ର ପ୍ରଭୃତିର ଜଳ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ରୂପରେ ଉପଲବ୍ଧ। ଜଳ ଏକ ସହଯୋଜୀ ଯୌଗିକ ଯେଉଁଥିରେ 2ଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ସିଜେନ ପରମାଣୁ ସହିତ ସହଯୋଜୀ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ। ଏହାର ଲୁଇସ୍ ଗଠନ ଓ ଆଣବିକ ଗଠନ ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।



ଅକ୍ସିଜେନର ଅତ୍ୟଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ ଋଣାତ୍ମକତା ଯୋଗୁଁ ଜଳ ଅଣୁ ଅତିମାତ୍ରାରେ ଧ୍ରୁବୀୟ। ଏଥିରେ ଅକ୍ସିଜେନ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଆଂଶିକ ଋଣାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ (δ^-) ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଆଂଶିକ ଧନାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ (δ^+) ଥାଏ। ଗୋଟିଏ ଅଣୁର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ଅଣୁର ଅକ୍ସିଜେନ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆକର୍ଷଣ, ଆନ୍ତଃଆଣବିକ ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୁଏ।



ଜଳର ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି କଠିନ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ତରଳ ଅବସ୍ଥା ତୁଳନାରେ କମ୍। ଫଳସ୍ୱରୂପ ବରଫ ଖଣ୍ଡ ଜଳରେ ଭାସେ। ଜଳ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ବ୍ୟାପକ ତ୍ରିମୁଖୀ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ସଂଯୁକ୍ତ ଯେଉଁଥିରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ଚାରୋଟି ଉଦ୍‌ଜାନ ଅଣୁ ସହିତ ବନ୍ଧିତ, 2 ଟି ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ ଓ 2 ଟି ସାଧାରଣ ସହଯୋଜୀ ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଧ ପାଖାପାଖି ଏକ ଚତୁସ୍ଥଳକୀୟ ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧିତ ଗଠନ ସୃଷ୍ଟିକରେ, (ଚିତ୍ର 19.2) ଯେଉଁଥିରେ ଖାଲି ସ୍ଥାନ ଥାଏ। ଏହା କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା ନିମନ୍ତେ ଦାୟୀ।

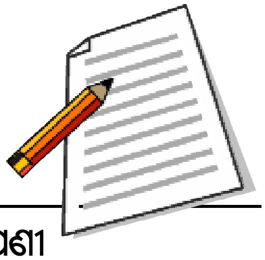
19.2.2 ଭାରୀ ଜଳ ଓ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ

ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ (ପ୍ରୋଟିଅମ୍) ସ୍ଥାନରେ ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ୍ ଧାରଣ କରୁଥିବା ଜଳକୁ ଭାରୀଜଳ (D_2O) କୁହାଯାଏ। ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଭରୀଜଳ ଜଳଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୁଏ। ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ୍ ଧାରଣ କରୁଥିବା ଜଳ ତୁଳନାରେ ପ୍ରୋଟିଅମ୍ ଧାରଣ କରୁଥିବା ଜଳର ବିଯୋଜନ ନିମନ୍ତେ ସାମ୍ୟ ଧ୍ରୁବକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉଚ୍ଚ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ

$$H_2O \rightarrow H^+ + OH^- \qquad k = 1 \times 10^{-14}$$

$$D_2O \rightarrow D^+ + OD^- \qquad k = 3 \times 10^{-15}$$

O – H ବନ୍ଧ O - D ବନ୍ଧ ତୁଳନାରେ ଶୀଘ୍ର ଭାଙ୍ଗେ। ତେଣୁ ଯେତେବେଳେ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବିଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ, D_2 ତୁଳନାରେ H_2 ଶୀଘ୍ର ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ତେଣୁ ଅବଶିଷ୍ଟ ଜଳ ଭାରୀଜଳ (D_2O) ଦ୍ୱାରା ସମୃଦ୍ଧ ହୁଏ।



ପ୍ରାୟ 1 ଲିଟର ବିଶୁଦ୍ଧ D_2O ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ଆମକୁ 30000 ଲିଟର ସାଧାରଣ ଜଳକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାକୁ ପଡ଼େ।

ବ୍ୟବହାର :

1. ଭାରୀଜଳ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର ରିଆକ୍ଟରରେ ମଡ଼ରେଟର ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ। ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍‌କୁ ଭାରୀ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ ସେମାନଙ୍କ ବେଗ ହ୍ରାସ ହୁଏ।
2. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର କ୍ରିୟାବିଧି ଅଧ୍ୟୟନ ନିମନ୍ତେ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ।
3. ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ୍ ଯୌଗିକର ପ୍ରସ୍ତୁତି ନିମନ୍ତେ ଏହା ଏକ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଉପାଦାନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ-

$$CaC_2 + 2D_2O \longrightarrow C_2D_2 + Ca(OD)_2$$

$$SO_3 + D_2O \longrightarrow D_2SO_4$$

19.2.3 ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ଼ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୌଗିକ। ଏହାର ରାସାୟନିକ ସୂତ୍ର ହେଉଛି H_2O_2

ପ୍ରସ୍ତୁତ ପ୍ରଣାଳୀ :

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିର 2ଟି ପ୍ରଣାଳୀ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି।

1. ଧାତବ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ (ବେରିଅମ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍, ସୋଡ଼ିଅମ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍) ଉପରେ ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (H_2SO_4)ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା :

$$BaO_2 \, . \, 8H_2O + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + H_2O_2 + 8H_2O$$

$$Na_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O_2$$

2. H_2SO_4 (50 ପ୍ରତିଶତ W/W) ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଓ ତାପରେ ପାତନ

   କେଥୋଡ଼୍‌ଠାରେ : $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

   ଏନୋଡ଼ଠାରେ : $2SO_4^{2-} \rightarrow S_2O_8^{2-} + 2e$

   ଏନୋଡ଼ୀୟ ଦ୍ରବଣକୁ, ଯେଉଁଥିରେ ପରସଲଫେଟ୍ ଆୟନ $(S_2O_8)^{2-}$ ଥାଏ, ଅଳ୍ପ ଚାପରେ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ସହିତ ପାତନ କଲେ H_2O_2 ମିଳେ।

$$S_2O_8^{2-} + 2H^+ + 2H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4 + H_2O_2$$

ଧର୍ମାବଳୀ :

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ଏକ ରଂଗହୀନ ଲେହୀୟ ତରଳ ଓ ଏହାର ତୀବ୍ର ଗନ୍ଧ ଥାଏ। ଏହାର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ 423K ଏହା ଜଳ, ଆଲକୋହଲ ଓ ଇଥର ସହିତ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାଗରେ ମିଶିଯାଏ। ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ଼ରେ ଅମ୍ଳଜାନର ଜାରଣ ଅବସ୍ଥା -1, ଯାହା O_2 (ଶୂନ୍ୟ) ଓ ଜଳ (−2)ର ଜାରଣ ଅବସ୍ଥାର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ। ତେଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ଏକ ଜାରକ ଓ ବିଜାରକ ଭାବରେ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ।

ଜାରଣ ଧର୍ମ

a) ଅମ୍ଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

(i) $PbS + 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O$

(ii) $2FeSO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2H_2O$

b) କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

$MnCl_2 + H_2O_2 + 2KOH \rightarrow 2KCl + 2H_2O + MnO_2$

c) ଅମ୍ଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ବିଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O + 5O_2$

d) କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ବିଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

(i) $2KMnO_4 + 3H_2O_2 \rightarrow 2MnO_2 + 3O_2 + 2H_2O + 2KOH$

(ii) $Cl_2 + H_2O_2 + 2KOH \rightarrow 2KCl + 2H_2O + O_2$

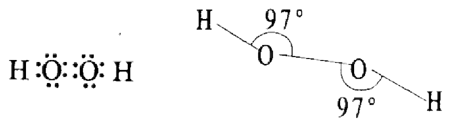
ବ୍ୟବହାର :

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ:

1. କେଶ, ଚମଡ଼ା ଓ ପଶମ ପ୍ରଭୃତି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଇଁ
2. କୀଟାଣୁନାଶକ ଓ ସଂକ୍ରାମଣନାଶକ ଭାବରେ
3. ଆଲକୋହଲ ସହିତ ମିଶି ବିସ୍ଫୋରକ ଭାବରେ
4. ଫୋମ୍ ରବର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ
5. ପ୍ରଦୂଷଣ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ - ଯଥା:- ନର୍ଦ୍ଦମା ଓ ନର୍ଦ୍ଦମାର ପଚାଜଳକୁ କ୍ଲୋରିନ୍ ମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ

ଗଠନ:

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଲୁଇସ୍ ଗଠନ ଓ ଆଣବିକ ଗଠନ ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।

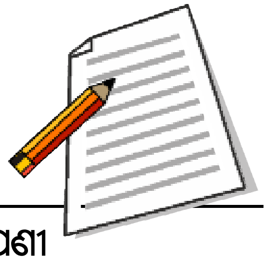


ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 19.2

1. ବରଫ ଜଳରେ କାହିଁକି ଭାସେ ?

----

2. ଭାରୀଜଳ କ'ଣ ? ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର ଲେଖ।



3. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିର ଗୋଟିଏ ପଦ୍ଧତି ଦିଅ।

----

4. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର 2 ଟି ବ୍ୟବହାର ଲେଖ।

----

5. ପୋଟାସିଅମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍‌କୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ କିପରି ବର୍ଣ୍ଣହୀନ କରେ ?

19.3 s-ବ୍ଲକ୍ ମୌଳିକ

S-ବ୍ଲକ୍ ମୌଳିକର ବାହ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ବିନ୍ୟାସ ns^1 କିମ୍ବା ns^2 ଓ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ସେମାନେ ଗ୍ରୁପ୍ 1 କିମ୍ବା 2 ରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ଅଟନ୍ତି। ଗ୍ରୁପ୍ 1 ର ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ଲିଥିଅମ୍, ସୋଡ଼ିଅମ୍, ପୋଟାସିଅମ୍, ରୁବିଡ଼ିଅମ୍, ସିଜିଅମ୍ ଓ ଫ୍ରାନସିଅମ୍। ସାମଗ୍ରିକ ଭାବରେ ସେମାନେ କ୍ଷାର ଧାତୁ ଭାବରେ ବିଦିତ। ଆରବୀୟ ଶବ୍ଦ ଅଲ-କ୍ୱିସ୍ (ଅର୍ଥାତ୍ ଉଦ୍ଭିଦ ଭସ୍ମ) ଅନୁସାରେ ଏହି ନାମକରଣ ହୋଇଛି।

ଏହି ଭସ୍ମଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ କରି କ୍ୟାଲସିଅମ୍, ଷ୍ଟ୍ରୋନ୍‌ସିଅମ୍, ବେରିଅମ୍ ଓ ରେଡ଼ିଅମ୍‌ର କାର୍ବୋନେଟ୍ ଦ୍ୱାରା ସମୃଦ୍ଧ। ସେମାନେ ସାମଗ୍ରିକ ଭାବରେ ମୃଉକ୍ଷାର ଧାତୁ ଭାବରେ ବିଦିତ।

19.3.1. କ୍ଷାର ଧାତୁ

ଏହି ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ସମସ୍ତ ଧାତୁ ଧନବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଏକପ୍ରକାର ବାହ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିନ୍ୟାସ ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ। କ୍ଷାର ଧାତୁର ଉପଲବ୍ଧତା ଓ ଧର୍ମ ନିମ୍ନରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି :

ଉପଲବ୍ଧତା :

ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଓ ପୋଟାସିଅମ୍ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଉପଲବ୍ଧ। ସୋଡ଼ିଅମ୍, ସମୁଦ୍ରଜଳରେ ସୋଡ଼ିଅମ୍‌କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଭାବରେ ଓ ଚିଲିର ମରୁଭୂମିରେ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ (ଚ୍ଇଲସଲଟ୍‌ପିଟର) ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ। ପୋଟାସିଅମ୍ ମଧ୍ୟ ସମୁଦ୍ରଜଳରେ ମିଳେ ଓ କାରନାଲାଇଟ୍ ($KCl . MgCl_2, 6\ H_2O$) ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ। କେତେକ ବିରଳ ଆଲୁମିନିଅମ୍ ସିଲିକେଟରେ ଲିଥିଅମ୍, ରୁବିଡ଼ିଅମ୍ ଓ ସିଜିଅମ୍ ମିଳେ। ଫ୍ରାନସିଅମ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ, ଏହାର ଦୀର୍ଘଜୀବି ସମସ୍ଥାପକ ^{223}Fr ର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ କାଳ ମାତ୍ର 21 ମିନିଟ୍ ଅଟେ।

19.3.1.1 ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ବିନ୍ୟାସ

କ୍ଷାର ଧାତୁ, ସେମାନଙ୍କର ସଂକେତ, ଆଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂରଚନା ନିମ୍ନ ସାରଣୀ 19.1 ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି।

ସାରଣୀ 19.1 କ୍ଷାର ଧାତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ବିନ୍ୟାସ

ମୌଳିକ	*ସଂକେତ*	*ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା (Z)*	*ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିନ୍ୟାସ*
ଲିଥିଅମ୍	Li	3	$1s^1, 2s^1$
ସୋଡ଼ିଅମ୍	Na	11	$1s^2, 2s^2p^6, 3s^1$
ପୋଟାସିଅମ୍	K	19	$1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6, 4s^1$
ରୁବିଡ଼ିଅମ୍	Rb	37	$1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^{10}, 4s^2p^6, 5s^1$
ସିଜିଅମ୍	Cs	55	$1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^{10}, 4s^2p^6d^{10}, 5s^2 5p^6, 6s^1$

19.3.1.2. କ୍ଷାର ଧାତୁର ଭୌତିକ ଧର୍ମାବଳୀ

ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କ୍ଷାର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରୁପ୍ 1 ରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛନ୍ତି। ସେମାନେ ଅତିଶୀଘ୍ର ଏକକ ଧନାତ୍ମକ ଆୟନ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି। ଗ୍ରୁପର, ତଳକୁ ତଳକୁ ଆମେ ଗଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୋପାନରେ ଏକ ନୂତନ କକ୍ଷର ଯୋଗଦାନ ଯୋଗୁଁ କ୍ଷାର ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ଆକାରରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ। ଅଣୁ କିମ୍ବା ଆୟନର ଆକାରରେ ବୃଦ୍ଧି କ୍ଷାର ଧାତୁର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମକୁ ସିଧାସଳଖ ପ୍ରଭାବିତ କରେ। କିଛି ଭୌତିକ ଧର୍ମ ସାରଣୀ 19.2 ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି।

ସାରଣୀ 19.2 କ୍ଷାର ଧାତୁର ଭୌତିକ ଧର୍ମାବଳୀ

ସଂକେତ	ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (pm)	ପ୍ରଥମଆୟନୀକରଣ ଏନ୍ଥାଲପି ($kJ\,mol^{-1}$)	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକତା	ସାନ୍ଦ୍ରତା (gcm^{-3})	ଗଳନାଙ୍କ K	ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ୍ ପୋଟେନ୍ସିଆଲ (E^0 Volt)
Li	76	520.1	1.0	0.54	454	- 3.05
Na	102	495.7	0.9	0.97	371	-2.71
K	138	418.6	0.8	0.86	336	-2.83
Rb	152	402.9	0.8	1.53	312	-2.89
Cs	167	375.6	0.7	1.90	302	-2.93

ସାରଣୀ 19.3 ରେ ଭୌତିକ ଧର୍ମର କ୍ରମଧାରା ତାଲିକାଭୁକ୍ତ ହୋଇଛି।

ଟିପ୍ପଣୀ

ସାରଣୀ 19.3 ଭୌତିକ ଧର୍ମର କ୍ରମଧାରା

କ୍ରମାଙ୍କ	ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ	କ୍ରମଧାରା
1.	ଜାରଣ ଅବସ୍ଥା	ସମସ୍ତ ମୌଳିକ +1 ଜାରଣ ଅବସ୍ଥା ଦର୍ଶାନ୍ତି
2.	ଆଣବିକ/ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ	$Li < Na < K < Rb < Cs$ ଆଣବିକ ଓ ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବୃଦ୍ଧିପାଏ, ଯେହେତୁ ଆମେ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ନିମ୍ନକୁ ଗଲେ କକ୍ଷର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ।
3.	ଆୟନୀୟ ଶକ୍ତି	$Li < Na < K < Rb < Cs$ ଯେତେବେଳେ ଆକାର ବଢ଼ିଯିଲେ, ବାହ୍ୟକକ୍ଷରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ବାହାର କରିବା ସହଜ ହୋଇଯାଏ।
4.		ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକ $Li < Na < K < Rb < Cs$ । ଆୟନ ଏନ୍‌ଥାଲପିର ହ୍ରାସ ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ ସ୍ୱଭାବ ବୃଦ୍ଧିପାଏ, ତେଣୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକ ହ୍ରାସପାଏ।
5.		ଧାତବୀୟ ସ୍ୱଭାବ $Li < Na < K < Rb < Cs$ । ଆମେ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ନିମ୍ନକୁ ଗଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ ସ୍ୱଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ଧାତବୀୟ ସ୍ୱଭାବ ବୃଦ୍ଧିପାଏ।
6.		ସାନ୍ଦ୍ରତା $Li < Na < K < Rb < Cs$ । ସାଧାରଣତଃ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧିପାଇବା ଯୋଗୁଁ Li ରୁ Cs ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧିପାଏ (K ବ୍ୟତୀତ)
7.		ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ $Li > Na > K > Rb > Cs$ । ଆକାରରେ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ଓ ଦୁର୍ବଳ ଆନ୍ତଃଧାତବୀୟ ବନ୍ଧ ଯୋଗୁଁ, ଗ୍ରୁପରେ ଏହା ହ୍ରାସ ପାଏ।
8.		ଅଗ୍ନି ଶିଖାରେ ସେମାନେ ବୈଶିଷ୍ଟପୂର୍ଣ୍ଣ ରଙ୍ଗ ଦର୍ଶାନ୍ତି। ବାହ୍ୟତମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଶକ୍ତି ଶୋଷଣ କରି ଏବଂ ଉତ୍ତେଜିତ ହୋଇ ଉଚ୍ଚତର ଶକ୍ତି ସ୍ତରକୁ ଯାଏ। ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଯେତେବେଳେ ମୂଳ ସ୍ତରକୁ ଫେରିଆସେ ସେହି ଶୋଷିତ ଶକ୍ତି ବିକିରଣ ହୁଏ। ଶକ୍ତିର ଏହି ପାର୍ଥକ୍ୟ ବିକିରଣର ଦୃଶ୍ୟମାନ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ପଡୁଥିବାରୁ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ।

Li	Na	K	Rb	Cs
ବାଇଗଣୀ ଲାଲ	ହଳଦିଆ	ଇଷତ୍ ବାଇଗଣ	ବାଇଗଣୀ	ବାଇଗଣୀ

19.3.1.3 ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ

ସମଗ୍ର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ କ୍ଷାରଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବାଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ, କାରଣ ସେମାନେ ଅତି ସହଜରେ ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଦେଇ ସହଜରେ ଜାରିତ ହୋଇପାରନ୍ତି। ଯେହେତୁ ଗ୍ରୁପର ଉପରୁ ତଳକୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ହରାଇବାର କ୍ଷମତା ବଢ଼ିଯିଲେ ପରମାଣୁମାନଙ୍କର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିଯିଲେ।

(i) ଅକ୍ସାଇଡ୍ :

ସମସ୍ତ କ୍ଷାର ଧାତୁ ଅକସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଯାହାକି ସ୍ୱଭାବରେ କ୍ଷାରୀୟ। ଲିଥିଅମ୍ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ଲିଥିଅମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ Li_2O । ସୋଡ଼ିଅମ୍‌କୁ ଅକ୍ସିଜେନ ସହିତ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍ Na_2O_2 ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଏହି ଗ୍ରୁପର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଅମ୍ଳଜାନ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସୁପରଅକ୍ସାଇଡ୍ MO_2 ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି।

$$4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$$

$$2Na(s) + O_2(g) \rightarrow Na_2O_2(s)$$

$$K(s) + O_2(g) \rightarrow KO_2(s)$$

ଧାତବ ଆୟନର ଆକାର ଉପରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ନିର୍ଭର କରେ। କ୍ଷୁଦ୍ର ଲିଥିଅମ୍ ଆୟନ୍ ଯଥେଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାର ପେରୋକ୍ସୋ ଆୟନ ସଂପର୍କରେ ଆସିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଏ ନାହିଁ। କିନ୍ତୁ ପୋଟାସିଅମ୍, ରୁବିଡ଼ିଅମ୍, ସିଜିଅମ୍ ଆୟନ ଯଥେଷ୍ଟ ବଡ଼ ହୋଇଥିବାରୁ ପେରଅକ୍ସୋ ଆୟନର ନିକଟକୁ ଆସିବା ନିମନ୍ତେ ସକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ସୁପରଅକ୍ସାଇଡ୍ ପରି ସ୍ଥାୟୀ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି।

(ii) ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

ଯଦିଓ ଲିଥିଅମ୍‌ର ସର୍ବାଧିକ ଋଣାତ୍ମକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲଟ୍ ($E°$) ଅଛି ଏହାର ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତା ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଠାରୁ କମ୍, ଯାହାର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲଟ୍ ($E°$) କ୍ଷାରଧାତୁ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବନିମ୍ନ ଅଟେ। ଲିଥିଅମ୍‌ର କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତା ଏହାର କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାର ଓ ଉଚ୍ଚ ଆୟନୀୟ ଏନ୍‌ଥାଲପି ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ। ଗ୍ରୁପର ସମସ୍ତ ଧାତୁ ଜଳ ସହିତ ବିସ୍ଫୋରକ ଭାବରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଓ ଉଦ୍‌ଜାନ ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି।

$$2M + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2$$

ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍‌ର କ୍ଷାରୀୟ ଧର୍ମ

ଧାତବ ଆୟନର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ କ୍ଷାର ଧାତୁର ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍‌ର କ୍ଷାରୀୟ ଧର୍ମ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ। ତେଣୁ, ଲିଥିଅମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ସର୍ବନିମ୍ନ କ୍ଷାରୀୟ, ଓ ସିଜିଅମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ସର୍ବାଧିକ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିର।

(iii) ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ :

କ୍ଷାର ଧାତୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସହିତ ପ୍ରାୟ 636 K ରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ (MH) ସୃଷ୍ଟି କରେ, ଯେଉଁଠାରେ M କ୍ଷାର ଧାତୁକୁ ବୁଝାଏ।

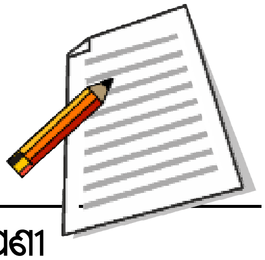
$$2M + H_2 \rightarrow 2MH$$

(iv) ହାଲାଇଡ୍ : କ୍ଷାରଧାତୁମାନେ ହାଲୋଜେନ୍ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଲାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି।

$$2M + X_2 \rightarrow 2MX\ (X = F, Cl, Br, I)$$

19.3.1.4 କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ସଲଫେଟ୍‌ର ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ଓ ଦ୍ରବଣୀୟତା।

କ୍ଷାର ଧାତୁର କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ସଲଫେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଓ ତାପୀୟ ସ୍ଥାୟୀ। କାର୍ବୋନେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ତାପ ପ୍ରତି ଅତ୍ୟଧିକ ସ୍ଥାୟୀ ଓ ବିଘଟନ ନ ହୋଇ ତରଳିଯାଆନ୍ତି। ଗ୍ରୁପ୍‌ର ନିମ୍ନକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍



ଧନାତ୍ମକ ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିବା ହେତୁ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧିପାଏ। ଲିଥିଅମର କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାର ଯୋଗୁଁ ଲିଥିଅମ୍‌ର କାର୍ବୋନେଟ୍ ଏତେ ସ୍ଥାୟୀ ନୁହେଁ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 19.3

1. ସୋଡ଼ିଅମ୍‌ର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଧାତୁପିଣ୍ଡର ନାମ କୁହ।

----

2. ବର୍ଦ୍ଧିତ ଆୟନୀୟ ଏନଥାଲପି କ୍ରମରେ କ୍ଷାର ଧାତୁକୁ ସଜାଅ।

----

3. କେଉଁ କ୍ଷାର ଧାତୁ କେବଳ ମନୋକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ।

----

4. ଜଳ ସହିତ ସୋଡ଼ିଅମ୍‌ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଲେଖ।

----

5. କ୍ଷାର ଧାତୁର ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍‌ରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ବନ୍ଧ ଥାଏ ?

----

6. ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ନାମ କୁହ ଯାହା (i) ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍ (ii) ସୁପରଅକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ।

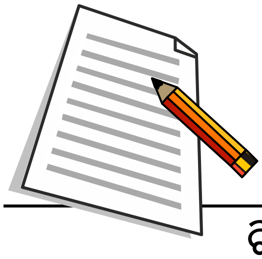
19.4 ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁ

ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଗ୍ରୁପ୍ 1 ର ନିମ୍ନକୁ ଗଲେ ତୁମେ ଦେଖିଛ ଯେ କ୍ଷାର ଧାତୁର ଆକାରରେ କ୍ରମାଗତ ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ। ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀର ଗ୍ରୁପ୍ 2 ରେ ସ୍ଥାନିତ ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ସମାନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦେଖାଯାଏ। ସାରଣୀ 19.4 ରେ ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁର କିଛି ଭୌତିକ ଧର୍ମ ପ୍ରଦତ୍ତ କରାଯାଇଛି।

ସାରଣୀ 19.4 ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁର କିଛି ଭୌତିକ ଧର୍ମ

ସଂକେତ	ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (pm)	ପ୍ରଥମଆୟନୀୟ ଏନ୍‌ଥାଲପି (kJ mol^{-1})	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକତା	ସାନ୍ଦ୍ରତା (gcm^{-3})	ଗଳନାଙ୍କ K	ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଡ୍ ପୋଟେନ୍‌ସିଆଲ (E^0 Volt)
Be	89	899	1.5	1.85	1562	- 1.70
Mg	136	737	1.2	1.74	924	-2.38
Ca	174	590	1.0	1.55	1124	-2.76
Sr	191	549	1.0	2.63	1062	-2.89
Ba	198	503	0.9	3.59	1002	-2.90

ଏକ ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁ ତାହାର ନିକଟସ୍ଥ କ୍ଷାରଧାତୁ ତୁଳନାରେ ଆକାରରେ କ୍ଷୁଦ୍ରତର। ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସରେ ଅଧିକ ପ୍ରୋଟନ ଯୋଗୁଁ ଏହା ହୁଏ, ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଉପରେ ଏକ ଆକର୍ଷଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ଫଳସ୍ୱରୂପ ପରମାଣୁ ଆକାରରେ ହ୍ରାସ ଘଟେ। ଆକରରେ ଏହି ହ୍ରାସ ଯୋଗୁଁ କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉପରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଅଧିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ପଡ଼େ।



ସହଜରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ହରାଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ମୃତକ୍ଷାର ଧାତୁମାନେ ଉତ୍ତମ ବିଜାରକ ଅଟନ୍ତି। କିନ୍ତୁ ଅନୁରୂପ କ୍ଷାର ଧାତୁ ତୁଳନାରେ ଏହି ଧର୍ମ ସାମାନ୍ୟ କମ୍।

19.4.1 ଉପଲବ୍ଧତା

ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି ନାହିଁ କାରଣ ସେମାନେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ। ସମୁଦ୍ରରେ ମ୍ୟାଗନେସିଅମ୍ ଦ୍ୱିତୀୟ ସର୍ବାଧିକ ଉପଲବ୍ଧ ଧାତବ ମୌଳିକ ଏବଂ ଏହା ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କାରନାଲାଇଟ୍ ($KCl, MgCl_2 . 6H_2O$) ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ। କ୍ୟାଲସିଅମ୍, କାର୍ବୋନେଟ୍ ଭାବରେ (ମାର୍ବଲ, ଚକ୍ ପ୍ରଭୃତି) ଏବଂ ମ୍ୟାଗନେସିଅମ୍ ଡ଼ୋଲୋମାଇଟ ($CaCO_3 . MgCO_3$) ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ। କ୍ୟାଲସିଅମ୍‌ର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖଣିଜପଦାର୍ଥ ହେଉଛି ଆନହାଇଡ୍ରାଇଟ୍ $CaSO_4$ ଏବଂ ଜିପସମ୍ ($CaSO_4 . 2H_2O$)। ଷ୍ଟ୍ରୋନସିଅମ୍ ଓ ବେରିଅମ୍ ବିରଳ ଏବଂ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ସଲଫେଟ୍ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ। ବେରିଲିଅମ୍ ମଧ୍ୟ ବିରଳ ଓ ବେରିଲ ($Be_3 Al_2 (SiO_3)_6$) ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ।

19.4.2. ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ବିନ୍ୟାସ

ମୃତକ୍ଷାର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ବିନ୍ୟାସ ସାରଣୀ 19.5. ରେ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ ହୋଇଛି।

ସାରଣୀ 19.5: ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ବିନ୍ୟାସ

ମୌଳିକ	ସଂକେତ	ଆଣବିକ ସଂଖ୍ୟା	ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ବିନ୍ୟାସ
ବେରିଅମ୍	Be	4	$1s^2, 2s^2$
ମ୍ୟାଗନେସିଅମ୍	Mg	12	$1s^2, 2s^2 p^6, 3s^2$
କ୍ୟାଲସିଅମ୍	Ca	20	$1s^2, 2s^2 p^6, 3s^2 p^6, 4s^1$
ଷ୍ଟ୍ରୋନସିଅମ୍	Sr	38	$1s^2, 2s^2 p^6, 3s^2 p^6 d^{10}, 4s^2 p^6, 5s^2$
ବେରିଅମ୍	Ba	56	$1s^2, 2s^2 p^6, 3s^2 p^6 d^{10}, 4s^2 p^6 d^{10}, 5s^2 5p^6, 6s^2$

19.4.3 ମୃତକ୍ଷାର ଧାତୁର ଭୌତିକ ଧର୍ମ

କ୍ଷାର ଧାତୁ ତୁଳନାରେ ମୃତକ୍ଷାର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ କମ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ। ଗ୍ରୁପର ତଳକୁ ଗଲେ ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକତା ବୃଦ୍ଧିପାଏ। ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ହରାଇ ସେମାନେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ବାଷ୍ପ ରୂପରେଖ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି। କିଛି ଭୌତିକ ଧର୍ମ ଓ ସେମାନଙ୍କ କ୍ରମଧାର। ସାରଣୀ 19.6 ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି।

ସାରଣୀ 19.6 : ଭୌତିକ ଧର୍ମର କ୍ରମଧାରା

ନମ୍ବର	ଗୁଣ (ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ)	କ୍ରମଧାରା
1.	ଜାରଣ ଅବସ୍ଥା	ସମସ୍ତ ମୌଳିକ +2 ଜାରଣ ଅବସ୍ଥା ଦର୍ଶାନ୍ତି
2.	ଆଣବିକ /ଆୟନୀୟ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ	Be < Mg < Ca < Sr < Ba ଉପରୁ ତଳକୁ କକ୍ଷର ସଂଖ୍ୟାରେ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ପାଏ।

ଟିପ୍ପଣୀ

3.	ଆୟନୀୟ ଏନ୍‌ଥାଲପି	$Be > Mg > Ca > Sr > Ba$ । ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ହେତୁ ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାର କରିବା ସହଜସାଧ୍ୟ ହୁଏ ।
4.	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକ	$Be > Mg > Ca > Sr > Ba$ । ଉପରୁ ତଳକୁ ଆୟନୀୟ ଶକ୍ତିର ହ୍ରାସ ଯୋଗୁଁ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ ଗୁଣ ଉପରୁ ତଳକୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକ ଉପରୁ ତଳକୁ ହ୍ରାସ ପାଏ ।
5.	ଧାତବୀୟ ଗୁଣ	$Be < Mg < Ca < Sr < Ba$ । ଉପରୁ ତଳକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ଧାତବୀୟ ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ।
6.	ସାନ୍ଦ୍ରତା	ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ଯୋଗୁଁ ସାଧାରଣତଃ ଉପରୁ ତଳକୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।
7.	ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ	କ୍ଷାର ଧାତୁ ତୁଳନାରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାର ଓ ଦୃଢ଼ ଧାତବୀୟ ବନ୍ଧ ଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉଚ୍ଚ ଗଳନାଙ୍କ ଓ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରନ୍ତି । ଗ୍ରୁପ୍‌ର ତଳକୁ କୌଣସି ନିୟମିତ କ୍ରମଧାରା ନାହିଁ । ଏହା ପରମାଣୁ ମାନଙ୍କର ପ୍ୟାକିଂ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।
8.	ଶିଖାର ରଙ୍ଗ	ବେରିଲିଅମ୍ ଓ ମ୍ୟାଗନେସିଅମ୍ ବ୍ୟତୀତ (କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାର ଓ ଉଚ୍ଚ ଆୟନୀୟ ଏନଥାଲପି ଯୋଗୁଁ) ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁ , ବୁନସେନ୍ ଶିଖାରେ ବିଶିଷ୍ଟ ରଙ୍ଗ ଶିଖା ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି ।

Ca	Sr	Ba
ଇଟା ପରି ଲାଲ	ବାଇଗଣୀଲାଲ	ମଟର ପରି ସବୁଜ

19.4.4. ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ

ମୃତକ୍ଷାର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ କିନ୍ତୁ ଏମାନେ କ୍ଷାରଧାତୁ ତୁଳନାରେ କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ ଗୁଣରେ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତା ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୁପରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

(i) **ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତା ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲଟ୍ (E°) ମୂଲ୍ୟ :** ଗ୍ରୁପ 2 ଧାତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲଟ୍ ମୂଲ୍ୟ (M^{2+}/M) (ସାରଣୀ 19.7) ପ୍ରାୟତଃ ଗ୍ରୁପ୍ 1 ଧାତୁ ସହିତ ସମାନ । ତେଣୁ ଏହି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଧନାତ୍ମକ ଓ ତୀବ୍ର ବିଜାରକ ।

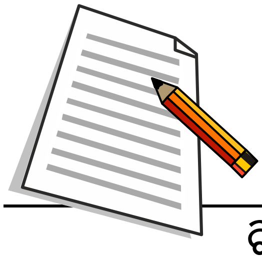
(ii) **ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ :** ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁ ଅକ୍ସିଜେନ ସହ ଦହନ ହୋଇ MO ପ୍ରକାରର ଆୟନିୟ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟିକରେ ଯେଉଁଠାରେ M ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁକୁ ବୁଝାଏ । ଷ୍ଟ୍ରୋନସିଅମ୍, ବେରିଅମ୍ ଓ ରେଡ଼ିଅମ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ଼ ସହଜରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ଧାତବ ଆୟନର ବୃଦ୍ଧିପାଇବା ସହିତ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ଼ର ପ୍ରସ୍ତୁତି ସହଜ ହୋଇଯାଏ ଓ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିଚାଲେ ।

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

$$2Be + O_2 \rightarrow 2BeO$$

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$

$$Ba + O_2 \rightarrow 2BaO$$



BeO ଠାରୁ BaO ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର କ୍ଷାରୀୟ ଗୁଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ବେରିଲିଅମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଉଭୟ ଧର୍ମୀ । MgO କମ୍ କ୍ଷାରୀୟ ଓ CaO ଅଧିକ କ୍ଷାରୀୟ ।

(iii) **ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ :** ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍‌ଜାନ ସହିତ ମିଶି ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଯାହାର ସାଧାରଣ ସୂତ୍ର MH_2 ।

$$M + H_2 \rightarrow MH_2 \ (M = Mg, Ca, Sr, Ba)$$

(iv) **ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :-** ସାଧାରଣତଃ ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁ ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ନିର୍ଗତ କରେ । Be ଜଳ ସହିତ କିମ୍ବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ସହିତ ଅତ୍ୟଧିକ ତାପରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ନାହିଁ ଏବଂ ବାୟୁ ଦ୍ୱାରା 837 K ଠାରୁ କମ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଜାରିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

$$Mg + H_2O \rightarrow MgO + H_2$$

କିନ୍ତୁ Ca, Sr and Ba ଶୀଳତ ଜଳ ସହିତ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ।

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

(v) **ହାଲାଇଡ୍:** ସମୁଚିତ ତାପମାତ୍ରାରେ ସମସ୍ତ କ୍ଷାରଧାତୁ ହାଲୋଜେନ୍ ସହିତ ପ୍ରତକ୍ଷ୍ୟ ଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ହାଲାଇଡ୍ MX_2 ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି, ଯେଉଁଠାରେ M ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁକୁ ବୁଝାଏ ।

$$M + X_2 \rightarrow MX_2$$

(vi) **କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ସଲଫେଟର ଦ୍ରବଣୀୟତା ଓ ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ**

କାର୍ବୋନେଟ୍ : ମୃତ୍ତକ୍ଷାର ଧାତୁର କାର୍ବୋନେଟ୍ ଜଳରେ ଅଳ୍ପ ଦ୍ରବଣୀୟ । ଅଧିକ ଗରମ କଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଘଟିତ ହୋଇଯାଏ । କେଟାୟନର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ସେମାନଙ୍କର ତାପଜ ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ବିଘଟନ ତାପମାତ୍ରା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

$BeCO_3$	$MgCO_3$	$CaCO_3$	$SrCO_3$	$BaCO_3$
<373K	8131K	1173K	1536 K	1633 K

ସଲଫେଟ୍ : ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁର ସଲଫେଟ୍ ଧଳା କଠିନ ଓ ତାପ ପ୍ରତି ସ୍ଥାୟୀ । $BeSO_4$ ଓ $MgSO_4$ ଖୁବ୍ ଦ୍ରବଣୀୟ ଓ $CaSO_4$ ରୁ $BaSO_4$ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦ୍ରବଣୀୟତା ହ୍ରାସ ପାଏ । Be^{2+} ଓ Mg^{2+} ଆୟନର ଅଧିକ ଜଳଯୋଜନ ଶକ୍ତି ଲ୍ୟାଟିସ୍ ଶକ୍ତିକୁ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ।

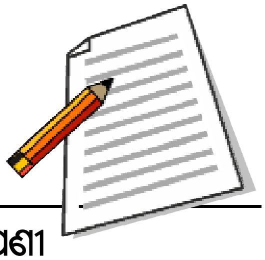
ସଲଫେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେବାଦ୍ୱାରା ବିଘଟିତ ହୋଇ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି ।

$$MSO_4 \rightarrow MO + SO_3$$

କେଟାୟନର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ସଲଫେଟର ତାପଜ ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

ଯେଉଁ ତାପମାତ୍ରାରେ ବିଘଟନ ଘଟେ ତାହା ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

$BeSO_4$	$MgSO_4$	$CaSO_4$	$SrSO_4$
773 K	1168K	1422K	1647K



vii. **ସଂକୁଳ ଯୌଗିକ :** ଗ୍ରୁପ୍ 2 ମୌଳିକର କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଆୟନ ଗୁଡ଼ିକ ସଂକୁଳ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ମ୍ୟାଗେନେସିଅମ୍‌ର ଏକ ସଂକୁଳ ଯୌଗିକ। ବେରିଲିଅମ୍, $[BeF_4]^{2-}$ ପରି ସଂକୁଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 19.4

1. K ଓ Mg ପାଇଁ ସାଧାରଣ ଧାତୁପିଣ୍ଡର ନାମ କୁହ।

   ----

2. ବର୍ଦ୍ଧିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତା କ୍ରମରେ ମଉକ୍ଷାର ଧାତୁକୁ ସଜାଅ।

   ----

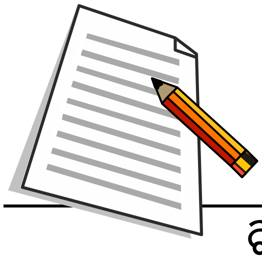
3. ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁର ଉଭୟଧର୍ମୀ ଅକ୍‌ସାଇଡ଼୍‌ର ନାମ କୁହ।

   ----

4. ତାପଜ ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ କ୍ରମରେ ମୃଉକ୍ଷାର ଧାତୁର କାର୍ବୋନେଟକୁ ସଜାଅ।

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ ?

- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ କ୍ଷାର ଧାତୁ ଅଥବା ହାଲୋଜେନ ସହିତ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇପାରିବ।
- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ୍ ଓ ଟ୍ରିଟିଅମ୍ ନାମରେ 3ଟି ସମସ୍ଥାପକ ଭାବରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଉପଲବ୍ଧ।
- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଏକ ଦହନୀୟ ଗ୍ୟାସ ଓ ଏହାର ବିଜାରଣ ଧର୍ମ ଅଛି।
- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର 2 ଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅକ୍‌ସାଇଡ଼୍ ଅଛି :- ଜଳ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ଼୍।
- ବରଫର ପିଞ୍ଜରା ସଦୃଶ ଗଠନ ଏହାକୁ ଜଳରେ ଭାସିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।
- ସାଧାରଣ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସ୍ଥାନରେ ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ୍ ଧାରଣ କରୁଥିବା ଜଳ ଭାରୀଜଳ ଭାବରେ ବିଦିତ।
- ସାଧାରଣ ଜଳରୁ ଭାରୀଜଳକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଲେଷଣ କିମ୍ବା ପାତନ ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ କରିହେବ।
- ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର ରିଆକ୍ଟରରେ ଭାରୀଜଳ ମଡ଼ରେଟର ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ।
- ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ଼୍ ଉଭୟ ଜାରକ ଓ ବିଜାରକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ।
- ଏକ ଗ୍ରୁପ୍ ଓ ପିରିଅଡ଼୍‌ରେ କ୍ଷାର ଧାତୁ ଓ ମୃଉକ୍ଷାରଧାତୁ ବିଭିନ୍ନ ଧର୍ମରେ ନିୟମିତ ପ୍ରଭେଦ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି।
- କ୍ଷାରଧାତୁ ଉଦ୍‌ଜାନ, ଜଳ ଓ ହାଲୋଜେନ୍ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ହାଇଡ୍ରାଇଡ୍, ହାଇଡ୍ରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ହାଲାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି।



- ଗ୍ରୁପ୍ 1 ଓ 2 ର ମୌଳିକମାନଙ୍କ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋକସାଇଡ୍ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିର।

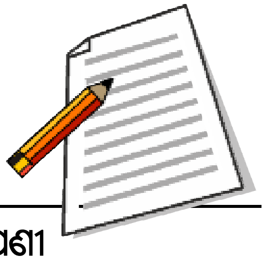
  କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ସଲଫେଟର ତାପଜ ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ଓ ଦ୍ରବଣୀୟତା।

ପାଠ୍ୟାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ

1. S - ବ୍ଲକ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କର 3ଟି ସାଧାରଣ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଲେଖ ଯାହା ଅନ୍ୟ ବ୍ଲକ ମୌଳିକ ମାନଙ୍କ ଠାରୁ ତଫାତ୍।
2. ଆଣବିକ ଗଠନରେ କ୍ଷାର ଧାତୁମାନେ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ବାଷ୍ପକୁ ଅନୁସରଣ କରନ୍ତି। ଏହି ସୂଚନାରୁ ଏହି ଧାତୁମାନଙ୍କର କେଉଁ ଧର୍ମ ବିଷୟରେ କହିହେବ ?
3. କ'ଣ ହୁଏ ଯେତେବେଳେ ?
   (a) ଜଳରେ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଧାତୁ ପକାଇଲେ
   (b) ମୁକ୍ତ ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଧାତୁକୁ ଗରମ କଲେ
   (c) ସୋଡ଼ିଅମ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେଲେ
4. ମୌଳିକର ପର୍ଯ୍ୟାୟ ସାରଣୀରେ ଉଦ୍‌ଜାନ କାହିଁକି ପୃଥକ ଭାବରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି ବର୍ଣ୍ଣନା କର।
5. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଶିଳ୍ପ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରୟୋଗ ବର୍ଣ୍ଣନା କର।
6. ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର ରିଆକ୍ଟରରେ ଭାରୀଜଳର ଗୁରୁତ୍ୱ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ଓ ଏହା ସାଧାରଣ ଜଳରୁ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ?

୭. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ସମସ୍ଥାନିକ ମାନଙ୍କର ନାମ କୁହ। ଉଦ୍‌ଜାନର ଭାରୀ ସମସ୍ଥାନିକମାନଙ୍କର ଗୁରୁତ୍ୱ କ'ଣ ?

8. ପାଣିଠାରୁ ବରଫରେ ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍ କାହିଁକି ଓ ବରଫ ତରଳାଇବା ନିମନ୍ତେ କେଉଁପ୍ରକାର ଆକର୍ଷକ ବଳକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ?
9. ଉପଯୁକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଅ କିପରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ଉଭୟ ଜାରକ ଓ ବିଜାରକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ।
10. କ୍ଷାର ଧାତୁ ଓ ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁର ଧର୍ମଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ ଧର୍ମାନୁସାରେ ତୁଳନା କର
    (a) ଆଣବିକ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ
    (b) ଆୟନନୀୟ ଶକ୍ତି
    (c) ଗଳନାଙ୍କ
    (d) ବିଜାରଣ ଧର୍ମ
11. ମୃତ୍‌କ୍ଷାର ଧାତୁର କାର୍ବୋନେଟ୍ ଓ ସଲଫେଟର ଦ୍ରବଣୀୟତା ଓ ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱର କ୍ରମଧାରା ବର୍ଣ୍ଣନା କର।



ଟିପ୍ପଣୀ

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

19.1

1. ଉଦ୍‌ଜାନର ୩ଟି ସମସ୍ଥାନିକ (କ) ପ୍ରୋଟିଅମ୍ ^1_1H (ଖ) ଡ୍ୟୁଟେରିଅମ୍ D କିମ୍ବା ^2_1H (ଗ) ଟ୍ରିଟିଅମ୍ T କିମ୍ବା ^3_1H
2. ଟ୍ରିଟିଅମ୍
3. ଜଣାଥିବା ସମସ୍ତ ଗ୍ୟାସ ମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଏହା ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା।
4. ମିଥେନ୍ (CH_4)
5. ଆମୋନିଆ (NH_3)
6. ବନସ୍ପତି ତେଲ + $H_2 \xrightarrow[Ni]{443\ K}$ ବନସ୍ପତି ଘିଅ

19.2

1. ଜଳ ତୁଳନାରେ ବରଫର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍। ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧିତ ଗଠନ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଖାଲି ସ୍ଥାନ ଯୋଗୁଁ ଏହା ହୋଇଥାଏ।
2. D_2O, ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର ରିଆକ୍ଟରରେ ମଡ଼ରେଟର
3. $BaO_2 . 8H_2O + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + H_2O_2 + 8H_2O$
4. (a) ବ୍ଲିଚିଂ କାରକ ଭାବରେ

   (b) କୀଟାଣୁନାଶକ ଓ ସଂକ୍ରମଣବିରୋଧୀ
5. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ଼ $KMnO_4$ କୁ ବିଜାରିତ କରେ।

   $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \rightarrow 2\ MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O + 5O_2$

   Mn(+7), Mn(+2) କୁ ବିଜାରିତ ହୁଏ।

19.3

1. ସୋଡ଼ିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଓ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍
2. $Cs < Rb < K < Na < Li$
3. ଲିଥିଅମ୍
4. $2\ Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
5. ଆୟୋନିକ
6. (i) ସୋଡ଼ିଅମ୍ (ii) ପୋଟାସିଅମ୍

19.4

1. କାରନାଲାଇଟ ($KCl . MgCl_2 . 6H_2O$)

2. $Be < Mg < Ca < Sr < Ba$

3. BeO

4. $BeCO_3 < MgCO_3 < CaCO_3 < SrCO_3 < BaCO_3$