

B. Sc, Sem-2 (Chemistry)

Skill enhancement course (SEC)

Effective from June 2023 under NEP 2020

Unit-2, Laboratory test for water quality monitoring

પાણીનીpH નક્કી કરવી

પાણીના નમૂનાની એસિડિટી અથવા ક્ષારતાને માપવાનો સમાવેશ થાય છે. પર્યાવરણીય દેખરેખથી લઈને ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ સુધીના વિવિધ કાર્યક્રમો અને સ્વિમિંગ પુલના pH નું પરીક્ષણ કરવા જેવા રોજિંદા સંજોગોમાં પણ આ માપન નિર્ણાયક છે. પાણીમાં ખાડો કેવી રીતે નક્કી થાય છે તેની વિગતવાર સમજૂતી અહીં એક ઉદાહરણ સાથે છે.

1. pHસમજવું:

pH એ દ્રાવણમાં હાઈડ્રોજન આયન (H^+) ની સાંદ્રતાનું માપ છે. તે 0 થી 14 ના સ્કેલ પર વ્યક્ત થાય છે.

- pH 0 થી 6.9 એસિડિટી સૂચવે છે (0 અત્યંત એસિડિક હોય છે.)
- pH 7 તટસ્થ છે
- pH 7.1 થી 14બેજકતા (આલ્કલીનીટી) સૂચવે છે (14 અત્યંત બેજકહોય છે.)

2. માપન તકનીકો:

pH માપવા માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ છે. પરંતુ એક સામાન્ય પદ્ધતિમાં pH મીટરનો ઉપયોગ થાય છે. pH મીટરમાં pH પ્રોબ અથવા ઈલેક્ટ્રોડનો સમાવેશ થાય છે, જે દ્રાવણમાં રહેલા હાઈડ્રોજન આયનો પ્રત્યે સંવેદનશીલ હોય છે. સંદર્ભ ઈલેક્ટ્રોડજે સ્થિર સંદર્ભ સંભવિત ક્ષમતા પ્રદાન કરે છે. વોલ્ટમીટર, જે બે ઈલેક્ટ્રોડ વચ્ચેના સંભવિત ક્ષમતા તફાવતને માપે છે

3. પ્રક્રિયા:

pH મીટરનો ઉપયોગ કરીને પાણીનીpH નક્કી કરવા માટે અહીં પદ્ધતિસર પ્રક્રિયાઓ દર્શાવી છે:

(a) કેલીબ્રેશન

પાણીના નમૂનાનું pH માપતા પહેલા, pH મીટરને પ્રમાણભૂત બફર દ્રાવણનો ઉપયોગ કરીને કેલીબ્રેટ કરવાની જરૂર છે. સામાન્ય રીતે, pH 4.01, pH 7.00 અને pH 10.01 બફર દ્રાવણનો ઉપયોગ કેલીબ્રેશન માટે થાય છે. આ pH મીટરની ચોકસાઈની ખાતરી કરે છે.

(b) પાણીના નમૂનાની તૈયારી:

સ્વચ્છ કન્ટેનરમાં એક પ્રતિનિધિ પાણીનો નમૂનો એકત્રિત કરો. દૂષિતતા ટાળવા માટે નમૂના એકત્રિત કરતા પહેલા કન્ટેનરને નિસ્ચંદિત પાણીથી ધોઈ નાખો. ખાતરી કરો કે નમૂનો ઓરડાના તાપમાને છે, કારણ કે pH એ તાપમાન સંવેદનશીલ છે..

(c)માપન:

pH ઇલેક્ટ્રોડને પાણીના નમૂનામાં મુકો. યોગ્ય મિશ્રણની ખાતરી કરવા માટે હળવા હાથે હલાવો અને pH રીડિંગને સ્થિર થવા દો. pH મીટર એ તેની ડિજિટલ સ્ક્રીન પર pH મૂલ્ય પ્રદર્શિત કરશે.

(d) રેકોર્ડિંગ:

એકવાર pH રીડિંગ સ્થિર થઈ જાય પછી પાણીના નમૂનાનું pH મૂલ્ય રેકોર્ડ કરો. ચોકસાઈ અને સુસંગતતાની ખાતરી કરવા માટે વધુ પડતા રીડિંગ લો.

4. ઉદાહરણ:

ચાલો હવે આપણે pH પરીક્ષણ માટે સ્થાનિક તળાવમાંથી પાણીના નમૂના લીધા છે. પ્રમાણભૂત બફર સોલ્યુશન્સ સાથે pH મીટરને કેલીબ્રેશન કર્યા પછી, અમે pH ઇલેક્ટ્રોડને પાણીના નમૂનામાં મુકીએ છીએ. સ્થિરીકરણ પછી, pH મીટર pH 6.8 નું રીડિંગ દર્શાવે છે. આ સૂચવે છે કે પાણીનો નમૂનો થોડો એસિડિક છે

5. અર્થઘટન:

પ્રાપ્ત pH મૂલ્યના આધારે, અમે પાણીના નમૂનાની ગુણવત્તાનું અર્થઘટન કરી શકીએ છીએ. દાખલા તરીકે: 6.5 થી નીચેનું pH એસિડિક પાણી સૂચવી શકે છે, જે જળચર જીવન માટે હાનિકારક હોઈ શકે છે અને 6.5 અને 8.5 ની વચ્ચે pH પીવા માટે યોગ્ય હોઈ શકે છે તે સામાન્ય રીતે પીવાના પાણી સહિત મોટાભાગના હેતુઓ માટે સ્વીકાર્ય માનવામાં આવે છે. 8.5 થી ઉપરનું pH આલ્કલાઈન પાણી સૂચવી શકે છે, જે અમુક ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ માટે સ્વાદ અને યોગ્યતાને અસર કરી શકે છે.

6. સાવચેતીઓ:

- નુકસાન ટાળવા માટે હંમેશા pH મીટર અને ઇલેક્ટ્રોડને કાળજી સાથે હેન્ડલ કરો.
- દૂષિતતાને રોકવા માટે માપની વચ્ચે નિસ્ચંદિત પાણીથી ઇલેક્ટ્રોડને સાફ કરો.
- જોખમી નમૂનાઓનું સંચાલન કરતી વખતે યોગ્ય સલામતી પ્રોટોકોલનું પાલન કરો,

નિષ્કર્ષણ

પાણીના pH નક્કી કરવા માટે pH મીટરનો ઉપયોગ કરીને સાવચેતીપૂર્વક માપન, પ્રમાણભૂત બફર ઉકેલો સાથે માપાંકન અને પ્રાપ્ત pH મૂલ્યના આધારે અર્થઘટનનો સમાવેશ થાય છે. પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા અને વિવિધ હેતુઓ માટે તેની યોગ્યતા સુનિશ્ચિત કરવા માટે આ માહિતી મહત્વપૂર્ણ છે.

પાણીની વાહકતા નક્કી કરવી

પર્યાવરણીય દેખરેખ, પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન અને ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ જેવા વિવિધ ક્ષેત્રોમાં પાણીની વાહકતા નક્કી કરવી એ આવશ્યક છે. વાહકતા વિદ્યુત પ્રવાહ ચલાવવા માટે પાણીની ક્ષમતાને માપે છે, જે પાણીમાં ઓગળેલા આયનોની સાંદ્રતા સાથે સીધો સંબંધ ધરાવે છે. ઉદાહરણ સાથે, પાણીની વાહકતા કેવી રીતે નક્કી થાય છે તેનું વિગતવાર વર્ણન અહીં છે:

(1). વાહકતાને સમજવી:

પાણીમાં, વાહકતા(σ) મુખ્યત્વે આયનોની હાજરીને કારણે છે, જેમ કે સોડિયમ (Na⁺), ક્લોરાઇડ (Cl⁻), કેલ્શિયમ (Ca²⁺), અને બાયકાર્બોનેટ (HCO₃⁻). જ્યારે પાણીમાં ઓગળવામાં આવે છે, ત્યારે આ આયન ચાર્જ કરેલા કણોમાં વિસર્જન થાય છે, જે ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ વહન કરી શકે છે અને આમ દ્રાવણની વાહકતામાં ફાળો આપે છે.

(2). માપન તકનીકો:

વાહકતા માપવા માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ છે, પરંતુ એક સામાન્ય પદ્ધતિમાં વાહકતા મીટરનો ઉપયોગ થાય છે.

વાહકતા મીટરમાં નીચેના નો સમાવેશ થાય છે:

(૧) ઇલેક્ટ્રોડની જોડી, સામાન્ય રીતે ગ્રેફાઇટ અથવા ધાતુની બનેલી, જે પાણીના નમૂનામાં ડૂબી જાય છે. એક વિદ્યુત સર્કિટ કે જે સમગ્ર ઇલેક્ટ્રોડ પર નાના જાણીતા વોલ્ટેજને લાગુ કરે છે અને પરિણામી વિદ્યુત પ્રવાહને માપે છે.

(૨) ડિસ્કવે યુનિટ કે જે વાહકતા નું મૂલ્ય દર્શાવે છે. જેનો એકમ માઈક્રોસિમેન્સ પ્રતિ સેન્ટીમીટર (μS/cm) અથવા મિલિસિમેન્સ પ્રતિ સેન્ટીમીટર (mS/cm). હોય છે.

(3). પ્રક્રિયા:

વાહકતા મીટરનો ઉપયોગ કરીને પાણીની વાહકતા નક્કી કરવા માટે અહીં આપડે વિવિધ તબક્કામાં પ્રક્રિયા સમજવી પડશે.

(a) કેલીબ્રેશન:

પાણીના નમૂનાની વાહકતાને માપતા પહેલા, વાહકતા મીટરને પ્રમાણભૂત વાહકતા ધરાવતા દ્રાવણનો ઉપયોગ કરીને કેલીબ્રેટ કરવાની જરૂર છે. આ દ્રાવણના વાહકતાના મૂલ્યો જાણીતા છે અને તેનો ઉપયોગ વાહકતામીટરના સ્કેલને ચોક્કસ રીતે સેટ કરવા માટે થાય છે.

(b) પાણીના નમૂનાની તૈયારી:

સ્વચ્છ કન્ટેનરમાં એક પ્રતિનિધિ પાણીનો નમૂનો એકત્રિત કરો. દૂષિતતા ટાળવા માટે નમૂના એકત્રિત કરતા પહેલા કન્ટેનરને નિસ્ચંદિત પાણીથી ધોઈ નાખો. ખાતરી કરો કે નમૂનો ઓરડાના તાપમાને છે, કારણ કે વાહકતા માપન તાપમાન- સંવેદનશીલ હોઈ શકે છે.

(c) માપન:

વાહકતા ઈલેક્ટ્રોડને પાણીના નમૂનામાં મુકો. ખાતરી કરો કે ઈલેક્ટ્રોડ્સ સંપૂર્ણપણે ડૂબી ગયો છે અને તે કન્ટેનરની બાજુઓ અથવા તળિયે સ્પર્શતો નથી. વાહકતા ના રીડીંગને સ્થિર થવા દો. વાહકતા મીટર તેની ડિજિટલ સ્ક્રીન પર પાણીના નમૂનાનું વાહકતા મૂલ્ય પ્રદર્શિત કરશે.

(d) રેકોર્ડિંગ:

એકવાર વાહકતાનું રીડીંગ સ્થિર થઈ જાય પછી પાણીના નમૂનાનું વાહકતા મૂલ્ય રેકોર્ડ કરો. ચોકસાઈ અને સુસંગતતાની ખાતરી કરવા માટે વધુ રીડીંગ લો.

4. ઉદાહરણ:

ચાલો એક ઉદાહરણનો વિચાર કરીએ જ્યાં આપણે મ્યુનિસિપલ સપ્લાયમાંથી નળના પાણીની વાહકતા નક્કી કરવાની જરૂર છે. પ્રમાણભૂત ટ્રાવણ સાથે વાહકતા મીટરને કેલીબ્રેટ કર્યા પછી, ઈલેક્ટ્રોડને નળના પાણીના નમૂનામાં મુકીએ છીએ. સ્થિરીકરણ પછી, વાહકતા મીટર 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ નું રીડીંગ દર્શાવે છે. આ સૂચવે છે કે નળના પાણીમાં મધ્યમ વાહકતા હોય છે, જે ઓગળેલા આયનોની હાજરી સૂચવે છે, જે મ્યુનિસિપલ પાણીની સારવાર માટે ઉપયોગી છે.

5. અર્થઘટન:

મેળવેલ વાહકતા મૂલ્યના આધારે, આપણે પાણીના નમૂનાની ગુણવત્તાનું અર્થઘટન કરી શકીએ છીએ.

દાખલા તરીકે ઓછી વાહકતા ઓગળેલા આયનો અથવા નબળી પાણીની ગુણવત્તાની ગેરહાજરી સૂચવી શકે છે.

મધ્યમથી ઉચ્ચ વાહકતા એ ઓગળેલા આયનોની હાજરી સૂચવી શકે છે, જે કુદરતી હોઈ શકે છે અથવા ઔદ્યોગિક પ્રવાહ અથવા કૃષિ પ્રવાહ જેવા સ્ત્રોતોમાંથી દૂષિત થઈ શકે છે.

6. સાવચેતીઓ:

- નુકસાન ટાળવા માટે વાહકતા મીટર અને ઈલેક્ટ્રોડને કાળજી સાથે હેન્ડલ કરો.
- દૂષિતતાને રોકવા માટે માપની વચ્ચે નિસ્ચંદિત પાણીથી ઈલેક્ટ્રોડ્સને સાફ કરો.
- ખાસ કરીને જ્યારે સંભવિત જોખમી નમૂનાઓનું સંચાલન કરતી વખતે યોગ્ય સલામતી અને પ્રોટોકોલનું પાલન કરો,

નિષ્કર્ષણ

પાણીની વાહકતા નક્કી કરવા માટે વાહકતા મીટરનો ઉપયોગ કરીને ચોક્કસ માપનકરી પ્રમાણભૂત ટ્રાવણ સાથે માપાંકન અને પ્રાપ્ત વાહકતા મૂલ્યના આધારે અર્થઘટનનો સમાવેશ થાય છે. પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા અને વિવિધ હેતુઓ માટે તેની યોગ્યતા સુનિશ્ચિત કરવા માટે આ માહિતી નિર્ણાયક છે.

પાણીની એસિડિટી અને આલ્કલાઈનિટી માટે પરીક્ષણ

પાણીની એસિડિટી અને આલ્કાલીનીટી માટેના પરીક્ષણમાં pH સ્તર નક્કી કરવામાં આવે છે, જે સૂચવે છે કે પાણી એસિડિક, તટસ્થ અથવા આલ્કલાઈન છે. વિવિધ હેતુઓ માટે પાણીની ગુણવત્તા અને યોગ્યતાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે આ પ્રક્રિયા નિર્ણાયક છે. પાણીની એસિડિટી અને ક્ષારતા માટેના પરીક્ષણનું અહીં વિગતવાર વર્ણન છે.

(1)pH ની સમજણ

pH એ દ્રાવણમાં હાઈડ્રોજન આયન (H^+) ની સાંદ્રતાનું માપ છે. તે 0 થી 14 ના સ્કેલ પર દર્શાવવામાં આવે છે,

જ્યાં:

- pH 0 થી 6.9 એસિડિટી સૂચવે છે (0 અત્યંત એસિડિક કહેવાય)
- pH 7 તટસ્થ છે
- pH 7.1 થી 14 આલ્કાલીનીટી સૂચવે છે (14 અત્યંત આલ્કલાઈન કહેવાય)

2. પરીક્ષણ પદ્ધતિઓ:

પાણીની એસિડિટી અને આલ્કલાઈનિટી ચકાસવા માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ છે, પરંતુ સૌથી સામાન્ય પદ્ધતિમાં pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સ અથવા pH મીટરનો ઉપયોગ સામેલ છે.

(a) pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સ:

pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સ કાગળની નાની, સાંકડી પટ્ટીઓ છે જે સૂચકો થી આચ્છાદિત હોય છે જે pH માં ફેરફારની સાથે રંગ બદલે છે. તેનો ઉપયોગ કરવા માટે એક સ્ટ્રીપને પાણીના નમૂનામાં ડુબાવો અને સ્ટ્રીપ્સ સાથે આપેલા રંગ ચાર્ટ સાથે રંગ પરિવર્તનની તુલના કરો. આ અંદાજિત pH મૂલ્ય દર્શાવે છે.

(b) pH મીટર:

pH મીટર એ pH માપવા માટેનું વધુ સચોટ અને ચોક્કસ સાધન છે. તેમાં pH ઇલેક્ટ્રોડનો સમાવેશ થાય છે જે પાણીના નમૂનામાં ડુબાડવામાં છે. pH મીટર તેની સ્ક્રીન પર સીધું pH મૂલ્ય દર્શાવે છે.

3. પ્રક્રિયા:

pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સનો ઉપયોગ કરીને પાણીની એસિડિટી અને આલ્કાલીનીટી નક્કી કરવા માટે અહીં આપેલ વિવિધ તબક્કામાં પ્રક્રિયા સમજાવી પડશે.

(a) તૈયારી:

દૂષિતતા ટાળવા માટે નમૂનો એકત્રિત કરતા પહેલાનિસ્ચંદિત પાણી વડે કન્ટેનરને સાફ કરવામાં આવે છે. અને ત્યારબાદ તેમાં નમૂનો લેવામાં આવે છે.

(b) pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સ પદ્ધતિ:-

pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સને પાણીના નમૂનામાં થોડી સેકન્ડ માટે ડુબાડો. સ્ટ્રીપ દૂર કરો અને સ્ટ્રીપ પર રંગ બદલાવાની રાહ જુઓ. pH મૂલ્ય નક્કી કરવા માટે સ્ટ્રીપ્સ સાથે પ્રદાન કરેલ રંગ ચાર્ટ સાથે સ્ટ્રીપના રંગની તુલના કરો.

(b) pH મીટર પદ્ધતિ: -

pH મીટરના pH ઇલેક્ટ્રોડને પાણીના નમૂનામાં બોળી દો, pH રીડિંગને સ્થિર થવા દો ત્યારબાદ pH મીટર તેની સ્ક્રીન પર પાણીના નમૂનાનું pH મૂલ્ય પ્રદર્શિત કરશે.

4. અર્થઘટન:

પરીક્ષણમાંથી મેળવેલા pH મૂલ્યના આધારે, પાણીના નમૂનાની એસિડિટી અથવા આલ્કીનીટી નું નીચે પ્રમાણે અર્થઘટન કરી શકાય છે:

- 6.5 થી નીચેનું pH એસિડિક પાણી સૂચવે છે, જે જળચર જીવન માટે હાનિકારક અને પીવા માટે અયોગ્ય હોઈ શકે છે
- 6.5 અને 8.5 વચ્ચેનું pH સામાન્ય રીતે પીવાના પાણી સહિત મોટાભાગના હેતુઓ માટે સ્વીકાર્ય માનવામાં આવે છે.
- 8.5 થી ઉપરનું pH આલ્કલાઈન પાણી સૂચવે છે, જે અમુક ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ માટે સ્વાદ અને યોગ્યતાને અસર કરી શકે છે.

5. ઉદાહરણ:

હવે આપણે pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સનો ઉપયોગ કરીને નળના પાણી પર pH પરીક્ષણ કરીએ છીએ. સ્ટ્રીપને પાણીના નમૂનામાં ડુબાડ્યા પછી અને રંગ બદલવાની રાહ જોયા પછી, અમે સ્ટ્રીપના રંગની રંગ ચાર્ટ સાથે સરખામણી કરીએ છીએ અને શોધી કાઢીએ છીએ કે તે 7.2 ના pH સાથે સુસંગત છે. આ સૂચવે છે કે નળનું પાણી થોડું આલ્કલાઈન છે.

6. સાવચેતીઓ:

- ખાતરી કરો કે pH પરીક્ષણ સ્ટ્રીપ્સ અથવા pH મીટર ચોક્કસ પરિણામોની ખાતરી કરવા માટે ઉપયોગ કરતા પહેલા યોગ્ય રીતે કેલીબ્રેટેડ થયેલ છે.
- સ્વચ્છ કન્ટેનરનો ઉપયોગ કરો અને પરીક્ષણ દરમિયાન પાણીના નમૂનાને દૂષિતતાને ટાળો.
- નુકસાન અટકાવવા માટે pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સ અથવા pH મીટરને કાળજી સાથે હેન્ડલ કરો.

નિષ્કર્ષણ

પાણીની એસિડિટી અને આલ્કલાઈનિટી માટેના પરીક્ષણમાં pH ટેસ્ટ સ્ટ્રીપ્સ અથવા pH મીટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે અને નમૂનાના પાણીની pH સ્તરને નિર્ધારિત કરવામાં આવે છે. પીવાના, ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ અને પર્યાવરણીય દેખરેખ સહિત વિવિધ ઉપયોગીતા માટે પાણીની ગુણવત્તા અને યોગ્યતાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે આ માહિતી મહત્વપૂર્ણ છે.

પાણીની કઠિનતા અને પાણીમાં કેલ્શિયમ, ક્લોરાઈડ અને આયર્નની સાંદ્રતા નું માપન

પાણીની કુલ કઠિનતા, ક્લોરાઈડ, કેલ્શિયમ અને આયર્નની સાંદ્રતા નક્કી કરવા માટે વિવિધ રાસાયણિક અને વિશ્લેષણાત્મક પદ્ધતિઓનો સમાવેશ થાય છે. આ પરિમાણો પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા, વિવિધ હેતુઓ માટે તેની યોગ્યતાને સમજવા અને સંભવિત સ્વાસ્થ્ય જોખમોને ઓળખવા માટે જરૂરી છે. અહીં નીચે તેના માપનનું વિગતવાર વર્ણન છે.

1. પાણીની કુલ કઠિનતા:

પાણીની કુલ કઠિનતા એ પાણીમાં હાજર અને ઓગળેલા ખનિજો, મુખ્યત્વે કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ આયનની સાંદ્રતાને દર્શાવે છે. સખત પાણી પાઈપો અને ઉપકરણોમાં સ્કેલિંગનું કારણ બની શકે છે અને પાણીના સ્વાદને પણ અસર કરે છે. પાણીની કુલ કઠિનતા નક્કી કરવા માટે ઘણી પદ્ધતિઓ છે, જેમાં નીચેનાનો સમાવેશ થાય છે:

(a) ટાઈટ્રેશન પદ્ધતિ:

આ પદ્ધતિમાં યોગ્ય સૂચકની હાજરીમાં ઈથીલીન ડાયએમાઈન ટેટ્રાએસેટિક એસિડ (EDTA) ના પ્રમાણભૂત દ્રાવણ સાથે પાણીના નમૂનાનું ટાઈટ્રેશન કરવામાં આવે છે. EDTA પાણીમાં રહેલા કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ આયનો સાથે પ્રક્રિયા કરીને સ્થિર સંકીર્ણ બનાવે છે. અંતિમ બિંદુ સુધી પહોંચવા માટે જરૂરી EDTA દ્રાવણનું પ્રમાણ પાણીની કુલ કઠિનતાના સમપ્રમાણસર હોય છે.

(b) સંકીર્ણમીતીય પદ્ધતિ:

આ પદ્ધતિ EDTA સાથે સંકીર્ણમીતીય ટાઈટ્રેશનનો પણ ઉપયોગ કરે છે, પરંતુ અંતિમ બિંદુને શોધવા માટે તેને મેટલ આયન સૂચક, જેમ કે Eriochrome Black T ની જરૂર પડે છે. જ્યારે બધા કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ આયનો EDTA સાથે સંકીર્ણ બનાવે છે ત્યારે સૂચક રંગ બદલે છે.

2. ક્લોરાઈડની માત્રા:

પાણીમાં ક્લોરાઈડની સાંદ્રતા વિવિધ હેતુઓ માટે તેની પીવાની ક્ષમતા અને અનુકૂળતા માટે મહત્વપૂર્ણ છે. ક્લોરાઈડનું ઉંચું સ્તર પાણીના સ્વાદને અસર કરી શકે છે અને તે ગંદા પાણી અથવા ઔદ્યોગિક ગંદા પાણીના દૂષણને સૂચવી શકે છે. ક્લોરાઈડની સાંદ્રતા નક્કી કરવા માટેની સૌથી સામાન્ય પદ્ધતિ નીચે મુજબ છે

► ટાઈટ્રેશન પદ્ધતિ:

પાણીના નમૂનામાં ક્લોરાઈડ આયનો ચાંદીના આયનો (Ag^+) સાથે પ્રતિક્રિયા કરીને ચાંદીના ક્લોરાઈડ ($AgCl$) ના સફેદ અવક્ષેપ બનાવે છે. પોટેશિયમ ક્રોમેટ (K_2CrO_4) જેવા યોગ્ય સૂચકની હાજરીમાં ટાઈટ્રેન્ટ તરીકે સિલ્વર નાઈટ્રેટ ($AgNO_3$) દ્રાવણનો ઉપયોગ કરીને ટાઈટ્રેશનનો અંતિમ બિંદુ શોધી કાઢવામાં આવે છે. લાલ- ભૂરા રંગનો દેખાવ સિલ્વર ક્રોમેટની હાજરી સૂચવે છે, અને તે ટાઈટ્રેશનનું અંતિમ બિંદુ દર્શાવે છે.

3. કેલ્શિયમની માત્રા:

કેલ્શિયમ એ પાણીમાં આવશ્યક ખનિજ છે, પરંતુ ઉચ્ચ સાંદ્રતા પાઈપો અને ઉપકરણોમાં સ્કેલિંગ તરફ દોરી શકે છે. કેલ્શિયમ આયનની સાંદ્રતા સામાન્ય રીતે EDTA સાથે સંકીર્ણમીતીય ટાઈટ્રેશનનો ઉપયોગ કરીને નક્કી કરવામાં આવે છે, જેમ કે કુલ કઠિનતા નિર્ધારણ માટે અગાઉ ઉલ્લેખ કર્યો છે.

4. આયર્નની માત્રા:

પાણીમાં આયર્નની સાંદ્રતા તેના સ્વાદ અને રંગને અસર કરી શકે છે તથા કપડા પર કાયમી ડાઘા પડી શકે છે. આયર્નની સાંદ્રતા નક્કી કરવા માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ છે, જેમાં નીચેનાનો સમાવેશ થાય છે:

(a) રંગમીત્રીય પદ્ધતિ:

આ પદ્ધતિમાં રંગીન સંકીર્ણ બનાવવા માટે 1,10- ફેનાન્થ્રોલિન અથવા ઓર્થોફેનેન્થ્રોલિન જેવા રીએજન્ટ સાથે પાણીના નમૂનામાં આયર્ન ના આયનોનો સમાવેશ થાય છે. રંગની તીવ્રતા આયર્નની સાંદ્રતાના સપ્રમાણસર હોય છે. અને રંગની તીવ્રતાને સ્પેક્ટ્રોફોટોમીટરનો ઉપયોગ કરીને માપી શકાય છે.

(b) ટાઈટ્રેશન પદ્ધતિ:

આયર્ન ના આયનો સૂચકની હાજરીમાં પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ ($KMnO_4$) જેવા યોગ્ય ઓક્સિડાઈઝિંગ એજન્ટ સાથે પ્રક્રિયા કરવાથી ટાઈટ્રેટને અંતે ગુલાબી રંગજોવા મળે છે જે અંતિમબિંદુ સૂચવે છે.

5. સાવચેતીઓ

- ચોક્કસ પરિણામો માટે ઈન્સ્ટ્રુમેન્ટ્સનું યોગ્ય કેલીબ્રેશન કરો અને રીએજન્ટનું standardization કરો.
- રસાયણો અને રીએજન્ટ્સને કાળજી સાથે હેન્ડલ કરો અને સલામતી પ્રોટોકોલનું પાલન કરો
- નમૂનાઓના દૂષણને ટાળવા માટે સ્વચ્છ અને યોગ્ય રીતે ધોયેલા કાચના વાસણોનો ઉપયોગ કરો.

નિષ્કર્ષણ

પાણીની કુલ કઠિનતા, ક્લોરાઈડ, કેલ્શિયમ અને આયર્નની સાંદ્રતા નક્કી કરવા માટે વિવિધ રાસાયણિક અને વિશ્લેષણાત્મક પદ્ધતિઓનો સમાવેશ થાય છે. આ માપો પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા અને પાણીના વપરાશ અને વપરાશ સાથે સંકળાયેલ સંભવિત સ્વાસ્થ્ય જોખમોને ઓળખવા માટે નિર્ણાયક છે.

પાણીમાં કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમનું પ્રમાણ નક્કી કરવાની પદ્ધતિની ચર્ચા કરો

પાણીમાં કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમની માત્રા નક્કી કરવા માટે સામાન્ય રીતે ચેલેટીંગ એજન્ટ તરીકે ઈથીલીન ડાયએમાઈન ટેટ્રાસેટિક એસિડ (EDTA) નો ઉપયોગ કરીને સંકીર્ણમીત્રીય ટાઈટ્રેશન પદ્ધતિ દ્વારા કરી શકાય છે. અહીં એ પદ્ધતિનું વિગતવાર વર્ણન નીચે મુજબ આપેલ છે.

1. નમૂના સંગ્રહ અને તૈયારી:

સ્વચ્છ કન્ટેનરમાં પ્રતિનિધિ પાણીના નમૂના એકત્રિત કરો. દૂષિતતા ટાળવા માટે કન્ટેનરને નિસ્ચંદિત અથવા ડિઆયોનાઈઝ્ડ પાણીથી ધોઈ નાખવામાં આવે છે. પાણીના નમૂનાને ફિલ્ટર કરો જેથી તેમાં રહેલ ધનકચરો દુર કરી શકાય.

2. સંકીર્ણમીત્રીય ટાઈટ્રેશન:

નમૂનાના પાણીમાં યોગ્ય pH રેન્જ નક્કી કરવા તેમાં બફર સોલ્યુશન ઉમેરવામાં આવે છે., ખાસ કરીને pH 10 ની આસપાસ રાખવામાં આવે છે, જેથી ધાતુના આયનો (કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ) ટ્રાવણમાં રહે છે અને અવલેપ થતો

નથી. ઉકેલ માટે યોગ્ય સૂચક ઉમેરો. વપરાયેલ સૂચક એ કેલ્શિયમ અથવા મેગ્નેશિયમ માટે ટાઈટ્રેટિંગ કરી રહ્યાં છો તેના પર આધાર રાખે છે. કેલ્શિયમ માટે, તમે મ્યુરેક્સાઈડ અથવા કેલ્માગાઈટ જેવા સંકીર્ણમીતીય સૂચકનો ઉપયોગ કરી શકો છો, જેમાં રંગ પરિવર્તન વાઈન- રેડ થી વાદળી જોવા મળે છે. મેગ્નેશિયમ માટે એરીયોકોમ બ્લેક ટી સૂચકનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, જેમાં રંગ પરિવર્તન વાઈન- રેડ થી વાદળી જોવા મળે છે.

બ્યુરેટનો ઉપયોગ કરીને પાણીના નમૂનામાં પ્રમાણિત EDTA સોલ્યુશન ક્રમશઃ ઉમેરીને ટાઈટ્રેશન શરૂ કરો EDTA કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ આયન સાથે સ્થિર સંકીર્ણ બનાવે છે. જેમ જેમ તમે EDTA સોલ્યુશન ઉમેરશો, ત્યારે તમામ કેલ્શિયમ અથવા મેગ્નેશિયમ આયનો EDTA સાથે સંકીર્ણ બનાવે છે ત્યારે સૂચક રંગ બદલશે, આ રંગ પરિવર્તન ટાઈટ્રેશનના અંતિમ બિંદુને દર્શાવે છે.

3. ગણતરી:

ટાઈટ્રેશનમાં વપરાતા EDTA સોલ્યુશનના વોલ્યુમ અને સાંદ્રતાનો ઉપયોગ કરીને પાણીના નમૂનામાં કેલ્શિયમ અથવા મેગ્નેશિયમ આયનોની સાંદ્રતાની ગણતરી કરી શકાય છે. ગણતરી માટેનું સૂત્ર EDTA અને મેટલ આયનો વચ્ચેની પ્રતિક્રિયાની stoichiometry પર આધાર રાખે છે. જો કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ બંને અલગ- અલગ નક્કી કરવાના હોય, તો ટાઈટ્રેશન પ્રક્રિયાને પુનરાવર્તિત કરો. દરેક મેટલ આયન માટે યોગ્ય સૂચક પસંદ કરવામાં આવે છે.

4. ગુણવત્તા નિયંત્રણ:

વિશ્લેષણમાં ઉપયોગમાં લેવાતા રીએજન્ટ્સ અથવા કાચના વાસણોની કોઈ અસર થતી નથી તેની ખાતરી કરવા માટે નિયંત્રિત અથવા ડિઆયોનાઈઝ્ડ પાણીનો ઉપયોગ કરીને બ્લેન્ક(ખાલી) ટાઈટ્રેશન કરો. પરિણામોની ચોકસાઈની ખાતરી કરવા માટે એક કરતા વધુ વખત ટાઈટ્રેશન કરો.

5. અર્થઘટન:

- પાણીના નમૂનામાં કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ આયનોની સાંદ્રતા મિલિગ્રામ/ લિટર (mg/ L) અથવા પાર્ટ પર મિલિયન (ppm) જેવા એકમોમાં દર્શાવી કરી શકાય છે.
- પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા અને કોઈપણ જરૂરી ક્રિયાઓ અથવા સારવાર નક્કી કરવા માટે નિયમનકારી ધોરણો અથવા માર્ગદર્શિકાઓ સાથે પરિણામોની તુલના કરો.

6. સાવચેતીઓ:

- સલામતી પ્રોટોકોલને અનુસરીને અને યોગ્ય વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક સાધનો પહેરીને રસાયણો અને રીએજન્ટ્સને કાળજી સાથે હેન્ડલ કરો.
- સચોટ પરિણામોની ખાતરી કરવા માટે બ્યુરેટ અને pH મીટર સહિત સાધનોનું યોગ્ય કેલીબ્રેશન સુનિશ્ચિત કરો.
- વિશ્લેષણને અસર કરી શકે તેવા બાહ્ય પરિબલોને ઘટાડવા માટે નિયંત્રિત પ્રયોગશાળા વાતાવરણમાં ટાઈટ્રેશન કરો.

નિષ્કર્ષણ

પાણીમાં કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમની માત્રા નક્કી કરવા માટે ચેલેટિંગ એજન્ટ તરીકે EDTA નો ઉપયોગ કરીને સંકીર્ણમીતીય ટાઈટ્રેશન પદ્ધતિઓનો સમાવેશ થાય છે. આ પદ્ધતિ પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા અને કઠિનતા સંબંધિત સંભવિત સમસ્યાઓને ઓળખવા માટે સચોટ અને વિશ્વસનીય પરિણામો પ્રદાન કરે છે.

પાણીમાં હાજર કુલ ઘનનું પ્રમાણ શોધવા માટેની પદ્ધતિની ચર્ચા કરો

પાણીમાં હાજર કુલ ઘન પદાર્થોનું પ્રમાણ નક્કી કરવા માટે પ્રથમ નમુનો જેમાં લેવાનો છે તે કન્ટેનરનું વજન કરવામાં આવે છે ત્યારબાદ નમુનાને તે કન્ટેનરમાં લેવામાં આવે છે અને તેનું બાષ્પીભવન કરવામાં આવે છે, સંપૂર્ણ બાષ્પીભવન કર્યા પછી બાકી રહેલા અવશેષોના સમૂહ સાથે તે કન્ટેનરનું વજન કરવામાં આવે છે. વજન નું આ તફાવત પાણીમાં હાજર કુલ ઘન પદાર્થોનું પ્રમાણ દર્શાવે છે. અહીં આ પદ્ધતિની વિગતવાર સમજૂતી નીચે મુજબ આપેલ છે.

(1). નમૂના ની પસંદગી અને તેની બનાવટ

સ્વચ્છ, પૂર્વ- વજનવાળા કન્ટેનરમાં પ્રતિનિધિ પાણીના નમૂના એકત્રિત કરો. ખાતરી કરો કે કન્ટેનર યોગ્ય રીતે લેબલ થયેલ છે અને કોઈપણ દૂષણોથી મુક્ત છે.

-જો પાણીના નમૂનામાં સસ્પેન્ડેડ ઘન પદાર્થો હોય, તો માપ લેતા પહેલા સમાન વિતરણ સુનિશ્ચિત કરવા નમૂનાને સારી રીતે મિક્સ કરો.

2. બાષ્પીભવન:

- પાણીના નમૂનાના જાણીતા જથ્થાને (સામાન્ય રીતે 100 એમએલ) પૂર્વ- વજનવાળી બાષ્પીભવન કરતી વાનગી અથવા કુસિબલમાં સ્થાનાંતરિત કરો. ખાલી વાનગીના પ્રારંભિક સમૂહને રેકોર્ડ કરો.

-પાણીનું બાષ્પીભવન કરવા માટે હોટ પ્લેટ પર અથવા 103°C અને 105°C (અથવા 180°F અને 220°F) ની વચ્ચેના તાપમાને સેટ કરેલ પકાવવાની નાની ભટ્ટીમાં પાણીનો નમૂનો ધરાવતી બાષ્પીભવન કરતી વાનગી મૂકો.

-પાણીને સૂકવવા માટે બાષ્પીભવન કરો, ખાતરી કરો કે વાનગીમાંથી તમામ પાણી સંપૂર્ણપણે દૂર થઈ ગયું છે. નમૂનાના જથ્થા અને બાષ્પીભવન માટે ઉપયોગમાં લેવાતા તાપમાનના આધારે આમાં ઘણા કલાકો લાગી શકે છે.

***3. વજન ***

-સંપૂર્ણ બાષ્પીભવન પછી, વાતાવરણમાંથી ભેજનું શોષણ અટકાવવા માટે ડીશને ડેસિકેટરની અંદર ઓરડાના તાપમાને ઠંડુ થવા દો.

એકવાર ઠંડુ થઈ જાય પછી, સૂકા અવશેષો ધરાવતી વાનગીનું વજન કરો. અંતિમ માસ રેકોર્ડ કરો

- કુલ સોલ્ડના દળને નિર્ધારિત કરવા માટે ડીશના અંતિમ માસમાંથી ખાલી વાનગીના પ્રારંભિક સમૂહને ડોઝ અવશેષો સાથે બાદ કરો.

4. ગણતરી

નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને પાણીના નમૂનામાં કુલ ઘન પદાર્થોની સાંદ્રતાની ગણતરી કરો

કુલ ઘન (mg/ L) = [(ખાલી થાળીના સૂકા અવશેષોનો સમૂહ) / પાણીના નમૂનાનું પ્રમાણ] x 1000

-વપરાતા પાણીના નમૂનાના જથ્થાના આધારે પરિણામને ઈચ્છિત એકમોમાં રૂપાંતરિત કરો, જેમ કે મિલિગ્રામ પ્રતિ લિટર (mg/ l) અથવા ભાગો પ્રતિ મિલિયન (ppm).

****5. ગુણવત્તા નિયંત્રણ:****

- પરિણામોની ચોકસાઈ અને ચોકસાઈની ખાતરી કરવા માટે નક્કલ માપન કરો.

-વિશ્લેષણ પ્રક્રિયા દરમિયાન રજૂ કરવામાં આવેલી કોઈપણ અશુદ્ધિઓ માટે નિસ્ચંદિત અથવા ડીયોનાઈઝડ પાણીનો ઉપયોગ કરીને ખાલી નિર્ધારણનો સમાવેશ કરો

6. અર્થઘટન

-પાણીના નમૂનામાં કુલ ઘન પદાર્થોની સાંદ્રતા પાણીમાં હાજર ઓગળેલા અને સસ્પેન્ડેડ ઘન પદાર્થોના સંયુક્ત સમૂહને દર્શાવે છે.

-પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા અને કોઈપણ જરૂરી ક્રિયાઓ અથવા સારવાર નક્કી કરવા માટે નિયમનકારી ધોરણો અથવા માર્ગદર્શિકા સાથે પરિણામોની તુલના કરો.

7. સાવચેતીનાં પગલાં:

- દૂષિતતા અથવા સામગ્રીના નુકસાનને રોકવા માટે પાણીના નમૂના અને બાષ્પીભવન કરતી વાનગીને કાળજીપૂર્વક હેન્ડલ કરો.

- વજનના સાધનોનું યોગ્ય માપાંકન સુનિશ્ચિત કરો અને ચોક્કસ પરિણામો મેળવવા માટે યોગ્ય વિશ્લેષણાત્મક તકનીકોનો ઉપયોગ કરો

- રસાયણોનું સંચાલન કરતી વખતે અને ગરમ સપાટીઓ સાથે કામ કરતી વખતે સલામતી પ્રોટોકોલનું પાલન કરો અને યોગ્ય વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક સાધનો પહેરો

નિષ્કર્ષણ

પાણીમાં હાજર કુલ ઘન પદાર્થોની માત્રા નક્કી કરવા માટે પાણીના નમૂનાના જાણીતા જથ્થાને બાષ્પીભવન કરવું અને પાછળ બાકી રહેલા અવશેષોના સમૂહને માપવાનો સમાવેશ થાય છે. આ પદ્ધતિ પાણીની ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા અને દૂષણના સંભવિત સ્ત્રોતોને ઓળખવા માટે મૂલ્યવાન માહિતી પૂરી પાડે છે.

