

পরিমাণগত রসায়ন

➔ সঞ্জিত কুমার গুহ স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

০১। প্রথম শিক্ষার্থী 1.75 g নমুনা লোহাকে 100 ml. H_2SO_4 দ্রবণে সম্পূর্ণ দ্রবীভূত করে এ দ্রবণের 10 mlকে টাইট্রেট করতে 0.05 M 10.5 ml $KMnO_4$ দ্রবণকে ব্যবহার করেছিল। দ্বিতীয় শিক্ষার্থী একই কাজ করতে 0.05 M 10 ml $K_2Cr_2O_7$ ব্যবহার করেছিল।

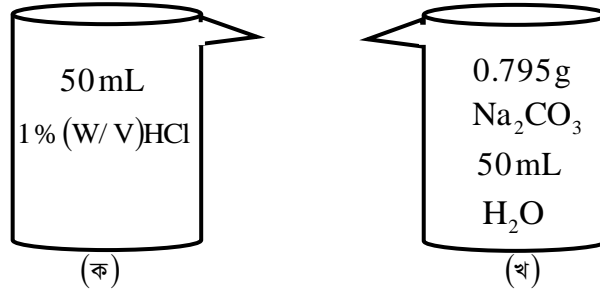
(ক) সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ কাকে বলে।

(খ) ppm ঘনমাত্রার দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ-ব্যাখ্যা কর।

(গ) নমুনা লোহার মধ্যে ভেজালের শতকরা পরিমাণ নির্ণয় কর।

(ঘ) ল্যাবরেটরিতে উদ্দীপকের জারক দুটির ব্যবহারের ক্ষেত্রে তুলনামূলক আলোচনা কর।

০২। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর-



(ক) নির্দেশক কী?

(খ) 0.01 M HCl দ্রবণের ppm এককে ঘনমাত্রা কত?

(গ) খ পাত্রের দ্রবণের 10 mL কে পূর্ণ প্রশমিত করতে কত mL ক পাত্রের দ্রবণের প্রয়োজন?

(ঘ) ক পাত্রের দ্রবণের মধ্যে খ পাত্রের দ্রবণের মেশালে মিশ্র দ্রবণের প্রকৃতি কিরূপ হবে আলোচনা কর।

➔ ড. সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী ও অধ্যাপক হারাধন নাগ স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

০৩। কপার ও টিন (Sn) এর সংকর ধাতু ব্রোঞ্জের মধ্যে টিনের শতকরা পরিমাণ নির্ণয়ের জন্য ব্রোঞ্জের 15g সূক্ষ্ম গুড়াকে লঘু H_2SO_4 সহ উত্তপ্ত করে সমস্ত টিনকে $SnSO_4$ রূপে দ্রবণে পরিণত করা হলো। লঘু H_2SO_4 এসিডে বিক্রিয়াবিহীন কপার গুড়াকে ছেকে প্রাপ্ত দ্রবণকে পানি মিশিয়ে 250 mL করা হলো। এ দ্রবণের 20 mL কনিকেল ফ্লাস্কে নিয়ে 0.02M $KMnO_4$ দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন করতে 25 mL $KMnO_4$ দ্রবণ দরকার হলো। [Sn এর পা. ভর=118.71]

(ক) রিডক্স বিক্রিয়ার দর্শক আয়ন কী?

(খ) লঘু সালফিউরিক এসিডে কপারকে বিক্রিয়াহীন বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের টাইট্রেশন প্রক্রিয়ায় সংঘটিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সমতাকৃত আণবিক সমীকরণ অর্ধবিক্রিয়ার সাহায্যে লেখ।

(ঘ) উদ্দীপকের ব্রোঞ্জের উপাদানদ্বয়ের শতকরা সংযুক্তি নির্ণয় করে দেখাও।

০৪। রসায়ন পরীক্ষাগারে শ্রাবস্তী ও রাজশ্রী পৃথকভাবে একটি নির্দিষ্ট ভরের নমুনায় আয়রনের পরিমাণ নির্ণয়ের জন্য এসিডের উপস্থিতিতে 0.2 মোলার যথাক্রমে KMnO_4 এবং $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ব্যবহার করল। টাইট্রেশনে শ্রাবস্তী 22.4 mL দ্রবণ ব্যবহার করল।

(ক) প্রমাণ দ্রবণ কাকে বলে?

(খ) তাপমাত্রা পরিবর্তনে দ্রবণের ঘনমাত্রা পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের নমুনায় আয়রনের পরিমাণ নির্ণয় করে দেখাও।

(ঘ) গাণিতিক যুক্তিসহ দেখাও, শ্রাবস্তীর চেয়ে রাজশ্রী জারক পদার্থের কম দ্রবণ ব্যবহার করে টাইট্রেশন সম্পন্ন করেছিল।

০৫। রসায়ন পরীক্ষাগারে তিনটি ভিন্ন ক্ষার নমুনার ঘনমাত্রা নির্ণয়ে নিচের নির্দেশক ব্যবহার করা হলো:

টাইট্রেশনে ব্যবহৃত বিকারসমূহ	উপযুক্ত নির্দেশক
0.1M HCl দ্রবণ দ্বারা NaOH দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়	মিথাইল অরেঞ্জ
0.1M HCl দ্রবণ দ্বারা NH_4OH দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়	
0.1M CH_3COOH দ্রবণ দ্বারা NaOH দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়	ফেনলফথ্যালিন

(ক) নির্দেশক কাকে বলে?

(খ) পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট জারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় কেন? - ব্যাখ্যা কর।

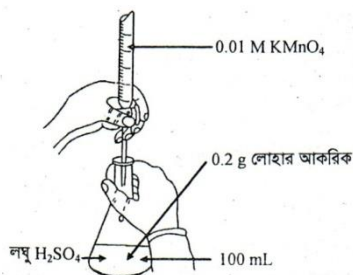
(গ) উদ্দীপকে ব্যবহৃত তীব্র এসিডটির ঘনমাত্রার মান ppm এককে নির্ণয় করে খোঁও।

(ঘ) লেখচিত্র অঙ্কনসহ উদ্দীপকের টাইট্রেশনসমূহে ভিন্ন নির্দেশক ব্যবহারের সপক্ষে যুক্তি দেখাও।



ড. মোঃ মমিনুল হক, ড. মোহাম্মদ আবু ইউসুফ ও আনিকা অনি স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

০৬। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



কনিক্যাল ফ্লাস্কের দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে টাইট্রেশন করতে 0.01 M KMnO_4 দ্রবণের 25.0 mL প্রয়োজন হয়।

(ক) মোলার আয়তন কলতে কী বুঝায়?

(খ) পিপিএম(ppm) কী? দ্রবণের শতকরা একককে কীভাবে পিপিএম এ রূপান্তর করা যায়?

(গ) উক্ত টাইট্রেশনে H_2SO_4 ব্যবহার করা হয় কেন? H_2SO_4 এর পরিবর্তে HNO_3 ব্যবহার করা যাবে কি-না? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত লোহার আকরিকে ভেজালের পরিমাণ নির্ণয় কর। ল্যাবরেটরিতে KMnO_4 না থাকলে তুমি অন্য কোন বিকারক ব্যবহার করতে পার কিনা? সেক্ষেত্রে কী সুবিধা এবং অসুবিধা হবে যুক্তিসহ উল্লেখ কর।

০৭। $H_2, O_2, CO_2, NH_3, CH_4$ প্রবৃতি গ্যাসগুলোর আণবিক আকার ভিন্ন হলেও স্থির তাপমাত্রা ও চাপে 1.0 মোল পরিমাণ সকল গ্যাসের আয়তন সমান।

(ক) বাষ্প ঘনত্ব বলতে কী বুঝায়?

(খ) অ্যাভোগাড্রো সূত্রটি বিবৃত কর। অ্যাভোগাড্রো সংখ্যার মান কত?

(গ) H_2 ও He এদের মধ্যে কোণ গ্যাসটির আকার বড়। বিভিন্ন গ্যাসের আকার ছোট-বড় হলেও স্থির তাপমাত্রা ও চাপে 1.0 মোল পরিমাণ সকল গ্যাসের আয়তন সমান হয় কীভাবে? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) বেলুনের একটি সুস্থ ছিদ্র দিয়ে 5.0 মিনিটে 1.0 মোল পরিমাণ বাতাস বেড়িয়ে গেল। বাতাসে N_2 এর শতকরা পরিমাণ 78.2% হলে, প্রতি সেকেন্ডে ঐ ছিদ্র দিয়ে কতটি N_2 অনু নিঃসরিত হয়েছিল?

০৮। কলেজের ল্যাবরেটরিতে একজন ছাত্র দুইমি করার জন্য দুটি বর্ণহীন দ্রবণ মিশিয়ে গোলাপি বর্ণের একটি দ্রবণ তৈরি করে তা এক সহপাঠীর পরিষ্কার ধবধবে সাদা জামায় ছিটিয়ে দিল। সহপাঠী প্রচণ্ড বেগে অধ্যক্ষের কাছে নালিশ করার জন্য গেল। অধ্যক্ষের কক্ষে ঢুকেই স্যারকে নালিশ করে ঝামাতে ছিটানো রং দেখাতে গিয়ে দেখল জামাতে কোনো রং নেই।

(ক) নির্দেশক কী?

(খ) প্রকৃতিতে প্রাপ্ত একটি অম্ল-ক্ষারক নির্দেশকের নাম লেখ। এ নির্দেশকটির অম্লীয় এবং ক্ষারীয় মাধ্যমে বর্ণ উল্লেখ কর।

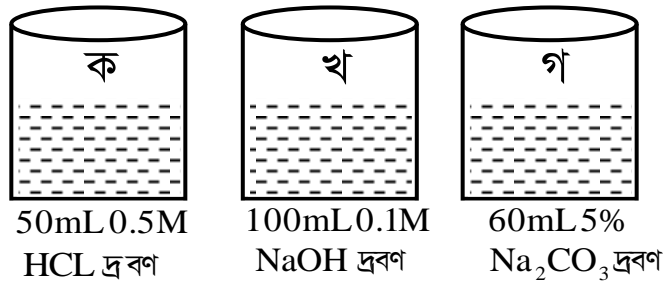
(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত বর্ণহীন দ্রবণ দুটির একটি ছিল ফেনলফথ্যালিনের। অপর দ্রবণটি কীসের ছিল? ফেনলফথ্যালিনের আণবিক সংকেত লিখে অম্ল এবং ক্ষারীয় মাধ্যমে এর বর্ণ পরিবর্তনের কারণ উল্লেখ কর।

(ঘ) অম্ল-ক্ষারক টাইট্রেশনে প্রশমন বিন্দু নির্ণয়ে সাধারণত ফেনলফথ্যালিন, মিথাইল অরেঞ্জ, মিথাইল রেড ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্রবণদ্বয় নিয়ে টাইট্রেশন করা হলে এদের প্রশমন বিন্দু নির্ণয়ের জন্য উপরের কোন নির্দেশকটি উপযুক্ত হবে এবং বেন তা ব্যাখ্যা কর।



সুভাষ চন্দ্র পাল, মহীবুর রহমান, বিমলেন্দু ভৌমিক ও আনোয়ার হোসেন স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

০৯। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



(ক) প্রমাণ দ্রবণ বলতে কী বোঝায়?

(খ) উদ্দীপকের দ্রবণে দ্রবণগুলোর মধ্যে কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ তা ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের ক দ্রবণের 10mL কে সম্পূর্ণরূপে প্রমাণিত করতে কত mL খ দ্রবণ প্রয়োজন হবে তা নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকের ক দ্রবণের সাথে গ দ্রবণ মেশালে মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে বিশ্লেষণ কর।

➡ ড. গাজী মো: আহসানুল কবীর ও ড. মো: রবিউল ইসলাম স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

১০। এক টুকরা Mg ধাতু 2.0M ঘনমাত্রার HCl 1.0 L দ্রবণে যোগ করা হলে NTP তে 22.4 L H₂ পাওয়া যায়।

(ক) NTP তে 22.4 L H₂ গ্যাসে এর মোল সংখ্যা কত?

(খ) উদ্দীপক অনুসারে সমীকরণ লিখে দেখাও এ পরিমাণ H₂ পাওয়ার জন্য HCl এর সঙ্গে কত গ্রাম Mg বিক্রিয়া করে?

(গ) অনুরূপ শর্তে একই আয়তনের CO₂ উৎপন্ন করতে হলে 1.0 mol CaCO₃ এর সঙ্গে 1.0 L আয়তনের কত মোলার HCl দ্রবণ যোগ করতে হবে? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) প্রশ্ন (গ) তে উল্লেখিত আয়তনের CO₂ কত গ্রাম কস্টিক সোডাকে সম্পূর্ণরূপে Na₂CO₃ এ পরিণত করে? উৎপন্ন Na₂CO₃ এর দ্রবণ কী প্রকৃতির pH এর মান উল্লেখ করে তোমার উত্তরের যথার্থতা ব্যাখ্যা কর।

১১। পরিমাণগত বিশ্লেষণ লাভজনক উৎপাদন প্রক্রিয়ার একটি গুরুত্বপূর্ণ হাতিয়ার। অর্থনৈতিক লাভালাভের জন্য পরিমাণ নির্ণয় অপরিহার্য।

(ক) 10 cm³ মোলার কস্টিক সোডা দ্রবণে কস্টিক সোডার কত মোল এবং কতটি অণু থাকে?

(খ) কস্টিক সোডার এ দ্রবণটির সমতুল একটি HCl দ্রবণে HCl এর কত অণু থাকে? হিসাব করে দেখাও।

(গ) কস্টিক সোডা ও HCl এর প্রশমন বিক্রিয়ায় উপযুক্ত নির্দেশক কী? কেন?

(ঘ) Na₂CO₃ এবং HCl এর টাইট্রেশনে কী একই নির্দেশক ব্যবহার করা যায়? ব্যাখ্যা কর।

১২। H₂S + SO₂ → ?

(ক) উপরের সমীকরণটি পূর্ণ কর। জারণ-বিজারণ কী?

(খ) একটি মারকিউরিক ক্লোরাইড দ্রবণে স্ট্যানাস ক্লোরাইড দ্রবণ যোগ করা হলে জারণ-বিজারণ ঘটে। বিক্রিয়াটি সমীকরণসহ লেখ। এক্ষেত্রে কোনটি জারক ও কোনটি বিজারক? কেন?

(গ) 2 FeCl₂ + Cl₂ = 2FeCl₃ এ বিক্রিয়াটির দুটি অর্ধবিক্রিয়ার সাহায্যে ইলেকট্রন স্থানান্তর দ্বারা দেখাও যে, জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া যুগপৎ ঘটে।

(ঘ) এক টুকরা লৌহকে লঘু H₂SO₄ এ দ্রবীভূত করে প্রাপ্ত ফেরাস সালফেটকে সম্পূর্ণ জারিত করতে 0.01 M KMnO₄ দ্রবণের 95 mL প্রয়োজন হয়। ঐ লৌহ টুকরার ভর কত? (Fe-এর পারমাণবিক ভর 55.85)

১৩। নিচের সমীকরণটি লক্ষ কর- 5Fe²⁺ + 8H⁺ + MnO₄⁻ → 5Fe³⁺ + Mn²⁺ + 4H₂O

(ক) জারণ-বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া কী?

(খ) উপরের বিক্রিয়ায় কোনটি জারিত ও কোনটি বিজারিত হয় তা উল্লেখ করে সমীকরণটিকে জারণ ও বিজারণের দুটি অর্ধসমীকরণে ভাগ করে দেখাও।

(গ) এ বিক্রিয়ায় জারক ও বিজারক চিহ্নিত করে যুক্তিসহ তার ব্যাখ্যা দাও

(ঘ) লঘু H₂SO₄ মিশ্রিত 15cm³ আয়তনের 0.3 M KMnO₄ দ্রবণ দ্বারা 25cm³ আয়তনের H₂O₂ এর কোন নমুনাকে জারিত করা যায়? ঐ নমুনায় H₂O₂ এ দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

৩ জয়নাল আবেদীন, সায়েন উদ্দীন, ওয়াহিদুজ্জামান ও মান্নান স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

১৪। রসায়ন শিক্ষিকা ফারিহা রসায়ন ল্যাবে সুপরিচিত একটি গ্রিন হাউজ গ্যাস প্রস্তুতির জন্য চুনাপাথর ও লঘু HCl এর বিক্রিয়ার জন্য যান্ত্রিক বিন্যাস সজ্জিত করলো। এ উদ্দেশ্যে আদর্শ উষ্ণতা ও চাপে 160g চুনাপাথরের সাথে লঘু HCl এর বিক্রিয়া ঘটানো হলো।

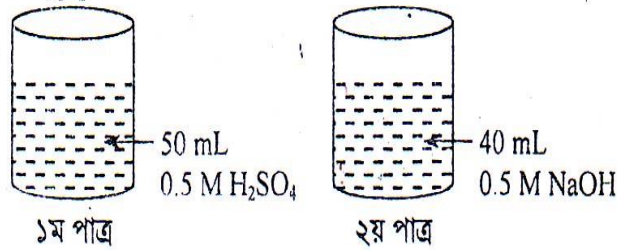
(ক) মোলার আয়তন কী ?

(খ) গাঢ় H_2SO_4 প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড নয় কেন ? ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকে ব্যবহৃত চুনাপাথরে 95% $CaCO_3$ থাকলে উল্লেখিত প্রস্তুতিতে কত লিটার CO_2 উৎপন্ন হবে?

(ঘ) 95% $CaCO_3$ বিশিষ্ট উদ্দীপকে উল্লেখিত পরিমাণ চুনাপাথরকে উত্তপ্ত করে যে পরিমাণ CO_2 উৎপন্ন হয়, তাকে সম্পূর্ণরূপে Na_2CO_3 এ পরিণত করতে কতটুকু কস্টিক সোডা (NaOH) প্রয়োজন হবে?

১৫। নিম্নোক্ত চিত্রটি লক্ষ কর-



(ক) মোলারিটি কী?

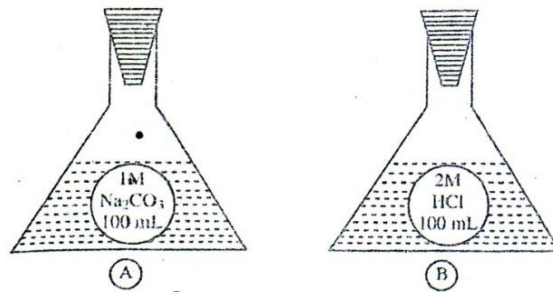
(খ) শতকরা হার হিসেবে কীভাবে দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশিত হয়?

(গ) ১ম ও ২য় পাত্রের দ্রবণদ্বয় কীভাবে প্রস্তুত করবে?

(ঘ) উদ্দীপকের সংশ্লিষ্ট অম্ল-ক্ষারক অনুমাপনে কোন নির্দেশক উপযোগী হবে তা বিশ্লেষণ কর।

৩ জয়নুল আবেদীন সিদ্দিকী, তোফায়েল আহম্মদ, রেয়াজুল হক ও আফজল হোসেন স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

১৬। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



(ক) টাইট্রেশন কী ?

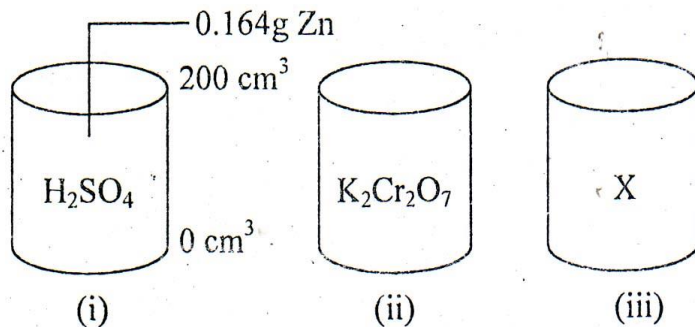
(খ) $KMnO_4$ এর সাথে $FeCl_2$ এর বিক্রিয়ায় HCl এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।

(গ) A ফ্লাস্কের দ্রবণের ঘনমাত্রাকে 10 গুণ এবং B ফ্লাস্কের দ্রবণের ঘনমাত্রাকে 20 গুণ লঘুকরণ করার পর নতুন দ্রবণদ্বয়ের সম্ভাব্য ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

(ঘ) লঘুকৃত 20 mL Na_2CO_3 দ্রবণে সাথে 20 mL HCl দ্রবণ মিশ্রিত করলে যে দ্রবণ তৈরি হবে তার প্রকৃতি একটি পরীক্ষার মাধ্যমে বুঝিয়ে দাও।

৩. মাহবুব হাসান লিংকন, ড. মোঃ আব্দুল করিম ও মোঃ নুরুল ইসলাম স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্নঃ

১৭। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



প্রথম পাত্রটির শুধুমাত্র এসিড দ্রবণটিকে (iii) নং পাত্রে নিয়ে (ii) নং পাত্রের যৌগটিকে এর সাথে মিশ্রিত করা হল।

(ক) মোলালিটি কী?

(খ) জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া যুগপৎ ঘটে কেন ব্যাখ্যা কর।

(গ) (i) পাত্রের দ্রবণটিকে সম্পর্কিত প্রশ্নমিত করতে 50cm^3 $0.1\text{MNa}_2\text{CO}_3$ দ্রবণ প্রয়োজন হলে, মূল দ্রবণটির ঘনমাত্রা কিরূপ নির্ণয় করা যাবে?

(ঘ) তৃতীয় পাত্রে KI এর উপস্থিতিতে সংঘটিত বিক্রিয়াটি সমতাকরণের কোন উপায় আছে কী বিশ্লেষণ কর।

১৮। এক রসায়নবিদ বাজার থেকে A এবং B কোম্পানির দুটি আয়রন ট্যাবলেট সংগ্রহ করলেন। উভয় ট্যাবলেটে লেখা ছিল 500mg USP রসায়নবিদ উভয় ট্যাবলেটকে লঘু H_2SO_4 এ দ্রবীভূত করে আলাদাভাবে 100mL করে দ্রবণ তৈরি করলেন। A ট্যাবলেটের 25mL কে প্রমিতকরণে $22.5\text{ mL } 0.02\text{ M KMnO}_4$ লাগে কিন্তু B ট্যাবলেটের সমপরিমাণ দ্রবণকে প্রমিতকরণে $18.5\text{ mL } 0.02\text{ M KMnO}_4$ দ্রবণ লাগে।

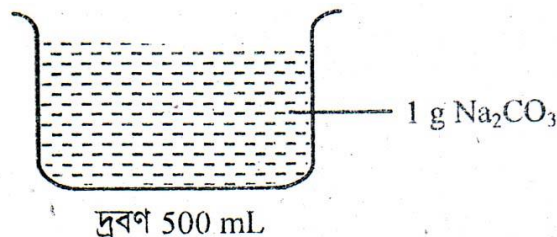
(ক) বিয়ার ল্যাম্বার্ট সূত্রটি লেখ।

(খ) 0.01 M HCl দ্রবণের মান ppm এককে কত?

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত Redox বিক্রিয়া অর্ধ-বিক্রিয়া লিখে সমতা বিধান কর।

(ঘ) উদ্দীপকের কোন কোম্পানির ট্যাবলেটের মান যথার্থ আছে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

১৯। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



(ক) প্রমাণ দ্রবণ কী?

(খ) মোলার আয়তন বলতে কী বুঝ?

(গ) উদ্দীপকের দ্রবণের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের দ্রবণের 100mL কে প্রমিতকরণে $20\text{mL } 0.1\text{M HCl}$ লাগলে দ্রবের বিশুদ্ধতা যাচাই কর।

২০। 0.5 g বিশুদ্ধ CaCO_3 কে 50mL HCl দ্রবণে দ্রবীভূত করা হলো। দ্রবণটিকে পূর্ণ প্রশমনের জন্য 30mL 0.5 M NaOH লাগে।

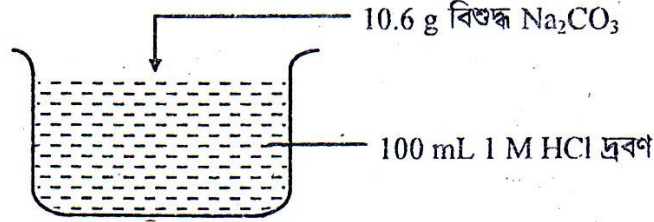
(ক) বিজারক কী?

(খ) দ্রবণের লঘুকরণ বলতে কী বুঝ?

(গ) উদ্দীপকের দ্রবকে তাপে বিয়োজিত করলে কত গ্রাম গ্যাসীয় পদার্থ পাওয়া যাবে?

(ঘ) উদ্দীপকের এসিডের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের পদ্ধতি গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

২১। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



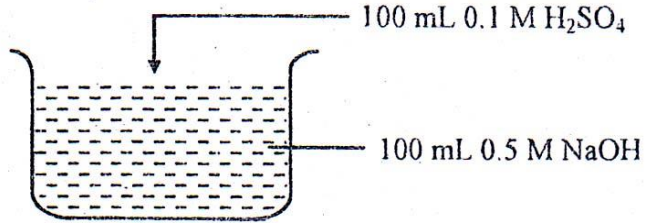
(ক) মোল কী ?

(খ) 0.1% NaOH দ্রবণের ঘনমাত্রা মোলারিটিতে কত?

(গ) উদ্দীপকের দ্রবনের কত অণু CO_2 গ্যাস উৎপন্ন হবে?

(ঘ) লবণ মিশানোর পর দ্রবণটির প্রকৃতি নিরপেক্ষ হবে কী না বিশ্লেষণ কর।

২২। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



(ক) জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া কী ?

(খ) STP এবং SATP বলতে কী বুঝ?

(গ) উদ্দীপকের ক্ষারীয় দ্রবণে ক্ষারের ভর নির্ণয় করে দেখাও।

(ঘ) উদ্দীপকের মিশ্রণের প্রকৃতি অম্ল-ক্ষার ধর্মের ভিত্তিতে বিশ্লেষণ কর।

২৩। 30mL H_2SO_4 দ্রবণে প্রথম 20mL 0.5M Na_2CO_3 দ্রবণ যোগ করা হলো; এরপর দ্রবণটিকে পূর্ণ প্রশমনের জন্য আরও 310mL 0.1 M NaOH দ্রবণ যোগ করা হলো।

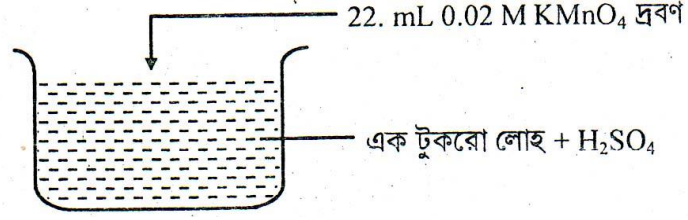
(ক) প্রমাণ দ্রবণ কী?

(খ) প্রশমন বিন্দু বলতে কী বুঝ?

(গ) উদ্দীপকের অম্লীয় দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করে দেখাও।

(ঘ) উদ্দীপকের দ্বি-ক্ষারকীয় দ্রবণকে ppm এককের রূপান্তর কর।

২৪। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



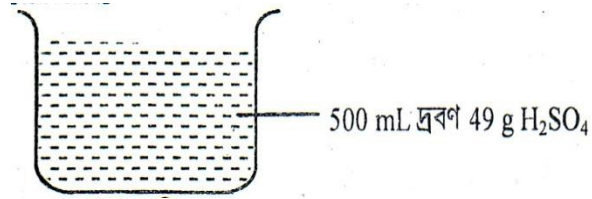
(ক) নির্দেশক কী ?

(খ) জারণ-বিজারণ যুগপৎ ঘটে কেন?

(গ) উদ্দীপকের Redox বিক্রিয়া আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

(ঘ) উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উল্লিখিত এসিডের পরিবর্তে HCl বা HNO₃ ব্যবহার করা যাবে কী না বিশ্লেষণ কর।

২৫। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



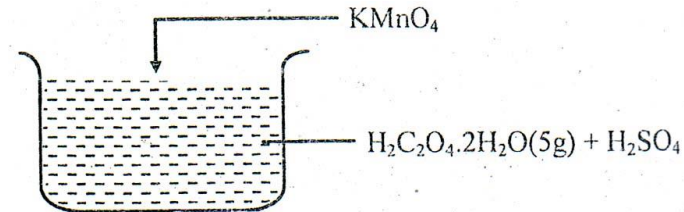
(ক) ppm কী?

(খ) বিক্রিয়ার সমাপ্তি বিন্দু বলতে কী বুঝ?

(গ) উদ্দীপকের দ্রবণকে তুমি কীভাবে সেমিমোলার দ্রবণে পরিণত করবে? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের দ্রবণের 100mL কে 100% Na₂CO₃ দ্বারা প্রশমিত করার পদ্ধতি বিশ্লেষণ কর।

২৬। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-



(ক) টাইট্রেশন কী ?

(খ) নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের কৌশল ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়া আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

(ঘ) উদ্দীপকের বিক্রিয়ার উৎপন্ন গ্যাসীয় পদার্থকে সম্পূর্ণরূপে কার্বনেট লবণে পরিণত করার গাণিতিক পদ্ধতি বিশ্লেষণ কর।

➡ ড. মো: মহসীন, সবীর চৌধুরী ও জ্যোতির্ময় মুখার্জী স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

২৭। এক টুকরা কপার ধাতুকে গাঢ় HNO_3 এর মধ্যে দ্রবীভূত করে 27°C তাপমাত্রায় ও 1.2atm চাপে 300Cm^3 বাদামি বর্ণের একটি গ্যাস পাওয়া যায়।

(ক) মোলারিটি কাকে বলে ?

(খ) দুর্বল ক্ষার ও তীব্র এসিডের টাইট্রেশনের ক্ষেত্রে নির্দেশক হিসেবে মিথাইল অরেঞ্জ ব্যবহার করা হয় কেন?

(গ) উদ্দীপকে ব্যবহৃত কপারের পরিমাণ নির্ণয় কর।

(ঘ) ইলেকট্রন স্থানান্তরের মাধ্যমে উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয় প্রয়োজনীয় সমীকরণের মাধ্যমে বক্তব্যটি ব্যাখ্যা কর।

➡ স্বপন সুমার মিস্ত্রী স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

২৮। লাইমস্টোন এর 0.85g বিয়োজিত হয়ে CaC_2O_4 এ অধঃক্ষেপ তৈরি করে। অধঃক্ষেপকে H_2SO_4 দ্বারা বিয়োজিত করা হলো। দ্রব এবং KMnO_4 দ্রবণের 60m^3 আয়তনের, 0.05M যোগ করে CaC_2O_4 এর দ্রবণকে সম্পূর্ণ প্রশমিত করা হলো।

(ক) জারণ সংখ্যা কী?

(খ) CaC_2O_4 যৌগে কার্বনের জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।

(গ) লাইমস্টোন এ CaO এর পরিমাণ নির্ণয় কর।

(ঘ) KMnO_4 দ্রবণের পরিবর্তে $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ এর 0.05M ও 60cm^3 আয়তনের দ্রবণ নিলে লাইমস্টোনের বিশুদ্ধতা বজায় থাকবে কি না তুলনা কর।

২৯। 0.83g লিথিয়াম পানির সাথে বিক্রিয়া করে 0.5dm^3 আয়তনের লিথিয়াম হাইড্রোক্সাইডের জলীয় দ্রবণ তৈরি করে। $[2\text{Li(s)} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH(aq)} + \text{H}_2(\text{g})]$ প্রস্তুতকৃত লিথিয়াম হাইড্রোক্সাইডকে প্রশমিত করার জন্য 1dm^3 আয়তনের দ্বিষ্কারকীয় এসিড প্রয়োজন।

(ক) আদর্শ দ্রবণ কাকে বলে?

(খ) মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয় ব্যাখ্যা কর।

(গ) এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

(ঘ) এসিডের আণবিক ভর নির্ণয় কর এবং অ্যানায়নের চার্জ ব্যাখ্যা কর।

➡ অলিউল্লাহ মো: আজমতগীর ও ড. মো: ইকবাল হোসেন স্যারের বইয়ের সৃজনশীল প্রশ্ন :

৩০। কলেজের রসায়ন বিভাগে একটি প্রাচীন পেইন্টিং সংরক্ষিত আছে। পেইন্টিংটিতে সাদা রঙের জন্য লেড কার্বনেট ব্যবহার করা হয়েছিল। দীর্ঘদিন ধরে অল্প অল্প হাইড্রোজেন সালফাইডের সংস্পর্শে পেইন্টিংটি কালো হয়ে যায়। স্যার 0.0418dm^3 হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড ব্যবহার করে পেইন্টিংটি পরিষ্কার করলেন এবং এটি নতুনের ন্যায় সাদা বর্ণ ধারণ করল।

(ক) লেড কার্বনেট ও হাইড্রোজেন সালফাইডের বিক্রিয়ার সমীকরণটি লিখ।

(খ) মোলের ধারণা ব্যাখ্যা কর।

(গ) পেইন্টিংটি ব্যবহৃত লেডের পরিমাণ নির্ণয় কর।

(ঘ) বিকল্প পদ্ধতিতে পেইন্টিংটি পরিষ্কার করার পরে পুনরায় লেড কার্বনেটের সাদা রঙ পাওয়ার সম্ভাবনা বিশ্লেষণ কর।