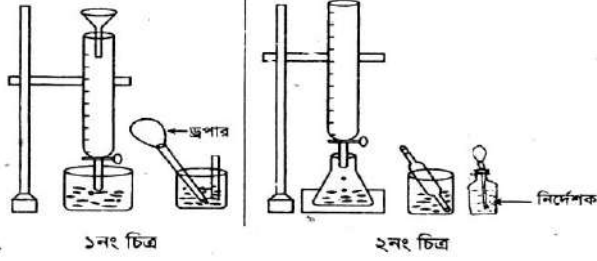


ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

Practice Problem From Different Books

সঞ্জিত কুমার গুহ স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

০১। নিচের চিত্র দুটি লক্ষ্য কর-



ক) ল্যাবরেটরি কিট কী?

খ) সেমিমাইক্রো ও মাইক্রো অ্যানালিসিসের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ।

গ) উদ্দীপকের চিত্রদ্বয়ের মধ্যে কোনটি সঠিক এবং কোনটি ভুল ব্যাখ্যা কর।

ঘ) শিল্প ও পরীক্ষাগার গবেষণায় উদ্দীপকের প্রক্রিয়ার গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।

০২। মোমেন ল্যাবরেটরিতে গবেষণার জন্য দুটি পদ্ধতি নির্বাচন করে। সে একটি কঠিন রাসায়নিক পদার্থকে বিশ্লেষণের জন্য পদ্ধতি- I-এ 50gm এবং পদ্ধতি II-এ 5mg ভর পরিমাপ করে নেয়। এরপর সে একটি তরল রাসায়নিক পদার্থকে বিশ্লেষণের জন্য পদ্ধতি I-এ 1mL এবং পদ্ধতি II-এ 0.1mL আয়তন পরিমাপ করে নেয়।

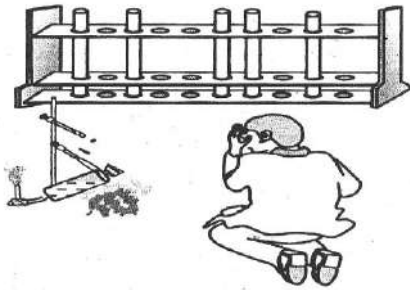
ক) পরিমাপক ফ্লাস্ক কী ?

খ) ডিজিটাল ব্যালেন্স ব্যবহারে কী কী সাবধানতা অবলম্বন করতে হয়?

গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত II নং পদ্ধতির সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ উল্লেখ কর।

ঘ) I ও II নং পদ্ধতির মধ্যে তুলনামূলক অবস্থান তুলে ধর।

০৩। নিচের চিত্র দুটি লক্ষ্য কর-



ক) রিসাইকেলিং কী?

খ) বিকার তৈরিতে বোরোসিলিকেট গ্লাস ব্যবহার করা হয় কেন?

গ) উদ্দীপকের রিয়েজেন্ট ব্যবহারের ক্ষেত্রে কী কী সতর্কতা অনুসরণ করা হয় নাই ব্যাখ্যা কর।

ঘ) উদ্দীপকের দুর্ঘটনা রোধে তোমার পরামর্শ উপস্থাপন কর।

০৪। শিপনের বড়ি নরসিংদীতে। সম্প্রতি তার বাড়ির আশেপাশে কয়েকটি টেক্সটাইল কারখানা গড়ে উঠেছে। টেক্সটাইল কারখানাগুলো গড়ে ওঠার আগে তারা নদী, বিল থেকে প্রচুর মাছ পেত, চাষাবাদও ভালো হতো। এখন সব মাছ মরে সাবাড় হয়ে গেছে, শস্যের ফলনও আশানুরূপ নয়।

ক) মোলার দ্রবণ কী

খ) মেজারিং সিলিন্ডারে নির্ভুল পরিমাপের জন্য করণীয় কী?

গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনা সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা কর।

ঘ) কী কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলে বিপর্যয়গুলো থেকে রক্ষা পাওয়া সম্ভব হতো? তোমার মতামতের আলোকে লিখ।

জয়নাল আবেদীন, ওয়াহিদুজ্জামান ও মান্নান স্যারের বইয়ের
অনুশীলনীর সৃজনশীল মূলক প্রশ্ন

০৫। রাসায়নিক বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে সাধারণত তিনটি পদ্ধতির প্রচলন রয়েছে। যথা- (i) ম্যাক্রো, (ii) সেমিমাইক্রো, (iii) মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতি। আর মাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতিতে ব্যবহৃত উচ্চ সংবেদনশীল যন্ত্রসমূহ রসায়নের উচ্চতর পর্যায়ে ব্যবহৃত হয়। এ যন্ত্রে অ্যানালাইটের পরিমাণ প্রথাগত পদ্ধতির চেয়ে 10 থেকে 100 গুণ কম লাগে।

ক) ব্যুরেট কী

খ) বুন্সেন শিখার বিভিন্ন অংশের তাপমাত্রা চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।

গ) উদ্দীপকের (ii) নং পদ্ধতিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতিসমূহের কৌশল বর্ণনা কর।

ঘ) উদ্দীপকের আলোকে (iii) নং পদ্ধতিতে অ্যানালাইটের পরিমাণ প্রথাগত পদ্ধতির তুলনায় কম লাগার কারণ বিশ্লেষণ কর।

০৬। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। বিক্রিয়ক A ও B এর সমন্বয়ে বিক্রিয়ক উত্তপ্ত করে একটি পরীক্ষা কার্যক্রম সম্পাদনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণগুলো নিচে দেওয়া হলো : শীতক, গোলতলী ফ্লাস্ক (200 mL), তাপীয় ম্যান্টেল, বুন্সেন বার্নার, পানি প্রবাহ।

ক) রাসায়নিক নিক্তি কী?

খ) কাচযন্ত্র পরিষ্কার হয়েছে কি-না তা কিভাবে বোঝা যায়?

গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত উপকরণগুলোর সমন্বয়ে পরীক্ষণটি সম্পাদনের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ) পরীক্ষণটি সম্পাদনের পর গোলতলী ফ্লাস্কের পরিষ্কারকরণ কৌশল ও বর্জ্য ব্যবস্থাপনা কিভাবে সম্পন্ন করা হবে ?

০৬। নিচের চিত্র তিনটি লক্ষ্য কর-



ক) আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক কী?

খ) কাচ সামগ্রী ব্যবহারের ক্ষেত্রে সম্ভাব্য ঝুঁকিগুলো কী?

গ) চিত্রে প্রদর্শিত কাচ সামগ্রীগুলো পরিষ্কার করার কৌশল ব্যাখ্যা কর।

ঘ) চিত্রে প্রদর্শিত কাচ সামগ্রীগুলোর প্রত্যেকটির ব্যবহার-কৌশল সম্পর্কে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

০৭। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। মোঃ আলমগীর হোসেন ক্যালসিয়ামের একটি নমুনা সামান্য পরিমাণ ($<0.5\text{mg}$) নিয়ে শিখা পরীক্ষায় Ca^{2+} আয়নের উপস্থিতি শনাক্ত করল। এমদাদুল ঐ একই নমুনার 50 mg লবণের দ্রবণ নিয়ে অধঃক্ষেপ প্রক্রিয়ায় Ca^{2+} আয়নের উপস্থিতি শনাক্ত করল।

ক) বিকারক বোতল কী?

খ) সেন্টিফিউজ যন্ত্র কিভাবে কাজ করে?

গ) আলমগীর-এর নমুনার পরিমাণ দিয়ে উদ্দীপকের অধঃক্ষেপণ প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন করা সম্ভব কি-না, ব্যাখ্যা কর।

ঘ) উদ্দীপকের আলোকে সেমিমাইক্রো ও মাইক্রো বিশ্লেষণীয় পদ্ধতির একটি তুলনামূলক পর্যালোচনা কর।

০৮। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। একাদশ শ্রেণির ছাত্রী বিথী গোলতলী ফ্লাস্ক, কনিক্যাল ফ্লাস্ক থার্মোমিটার, লিবিগ শীতক সংযোগে একটি পাতন প্রক্রিয়ার বিন্যাস তৈরি করে তাকে বুনসেন বার্নার দিয়ে তাপ দেওয়া শুরু করল। কিছুক্ষণ পর পাতন থেকে অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্গন্ধ উদ্ভব হলে ফারুক বুনসেন বার্নার নেভাতে গিয়ে হাত পুড়ে ফেলল। পরবর্তীতে গোলতলী ফ্লাস্ক থেকে থার্মোমিটার ও লিবিগ শীতককে পৃথক করতে পারল না।

ক) লিবিগ শীতক কী ?

খ) বিকারের দ্রবণকে তাপ দেওয়ার কৌশল কী?

গ) বিকারে হাত পুড়ে যাওয়ার প্রেক্ষাপটে তাৎক্ষণিকভাবে কী ধরনের প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজন ?

ঘ) বিথীর পাতন প্রক্রিয়া সম্পাদনের ক্ষেত্রে প্রধান ত্রুটিগুলো চিহ্নিত করে সেগুলোর প্রতিকার বিশ্লেষণ কর।

অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

০৯। ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত অনেকগুলো রাসায়নিক দ্রব্য বিক্রিয়া যুক্ত আবার অনেকগুলো বিস্ফোরক পদার্থ আছে। আছে নানা ঝুঁকিপূর্ণ ও বিপজ্জনক দ্রব্যাদি। সুতরাং ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় এসব দ্রব্যাদির ঝুঁকি এড়িয়ে চলার সুবিধার্থে বেশ কিছু বিধি বিধান মেনে কাজ করতে হয়।

ক) বিক্রিয়াযুক্ত প্রধান রাসায়নিক দ্রব্য কী কী হতে পারে?

খ) এ পদার্থগুলো কীভাবে শরীরের বিভিন্ন অঙ্গে বিক্রিয়া ঘটায় বুঝিয়ে লেখ।

গ) যেসব দাহ্য পদার্থ এবং শরীরে ক্ষত সৃষ্টিকারী রাসায়নিক পদার্থগুলোর প্রকৃতি কী ধরনের? এসব পদার্থ থেকে সাধারণত কী কী সাবধানতা গ্রহণ করতে হয়?

ঘ) ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় তুমি কেন অ্যাপ্রোন পরে কাজ করবে? কখনও কখনও কেন হুড ব্যবহার করা হয় বা নিরাপত্তা চশমাও পরতে হয়?

১০। ল্যাবরেটরিতে কাজ করার জন্য অনেক সময় দ্রবণ প্রস্তুত করতে হয়, তার মধ্যে কিছু কিছু আবার প্রমাণ দ্রবণ, আবার কিছু দ্রবণের অজানা ঘনমাত্রা নির্ণয় করতে হয়।

ক) $K_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$, Na_2CO_3 , H_2SO_4 , $NaOH$ -এ পদার্থগুলোর মধ্যে কোন কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড এবং কোনগুলো সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

খ) Na_2CO_3 এর একটি 100 cm^3 ডেসিমোলার দ্রবণ তৈরির জন্য কতটুকু Na_2CO_3 লাগবে হিসাব করে দেখাও।

গ) তুমি যে দ্রবণটি তৈরি করলে এটি কি প্রমাণ দ্রবণ? বুঝিয়ে লেখ।

ঘ) Na_2CO_3 এর দ্রবণের মত ওজন করে কি H_2SO_4 এর একটি প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায়? কেন? তা হলে এ দ্রবণের ঘনমাত্রা কীভাবে জানা যাবে ব্যাখ্যা কর।

১১। ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় প্রায়ই কাচের সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়। দ্রবণ তৈরি করা বা সংরক্ষণ করার জন্য কাচ দ্রব্য খুবই উপযোগী।

ক) তুমি কয়েকটি কাচের সরঞ্জামের নাম লেখ যা পরীক্ষণের কাজে লাগে।

খ) কাচ দ্রব্য পরিষ্কার করার জন্য কী ব্যবহার করা হয়? একটি কাচ দ্রব্য পরিষ্কার হয়েছে কিনা তা কীভাবে বুঝবে?

গ) ল্যাবরেটরিতে পিপেট, ব্যুরেট এবং কনিকেল ফ্লাস্ক কী কী নির্দিষ্ট কাজে ব্যবহার করা যায়? পিপেট বা ব্যুরেটের পরিবর্তে কী মাপন সিলিন্ডার ব্যবহার করা যায়? কেন?

ঘ) একটি $0.1M$ ঘনমাত্রার $K_2Cr_2O_7$ দ্রবণ থেকে তুমি সেন্টিমোলার দ্রবণ প্রস্তুত করবে। কী কী সরঞ্জাম লাগবে? এগুলো ব্যবহার করে কীভাবে দ্রবণটি প্রস্তুত করবে?

১২। রাসায়নিক পদার্থ বেশ দামী। সুতরাং এর অপচয় মোটেও কান্ধিত নয়।

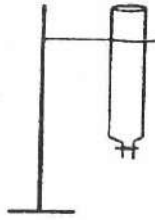
ক) ল্যাবরেটরিতে রাসায়নিক বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় পদার্থের পরিমিত ব্যবহারের জন্য কী পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় ?

খ) এ পদ্ধতির সুবিধা কী?

গ) রাসায়নিক বিশ্লেষণের সময় যদি টেস্টিউবে একটি তরল পদার্থ তাপ দিতে হয় তাহলে কী কী সাবধানতা অবলম্বন করবে ? ইথানলকে তুমি কি সরাসরি শিখায় তাপ দিতে পারবে ? কেন ?

ঘ) একটি টাইট্রেশন করার সময় পিপেট দিয়ে তরল পদার্থ উঠানোর সময় অসাবধানতাবশত কিছু তরল মুখে ঢুকে গেল। তুমি কী করবে? একইভাবে কাজ করতে গিয়ে হাতে কিছু গাঢ় H_2SO_4 পড়ে গেল। কী করবে?

১৩। নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর-



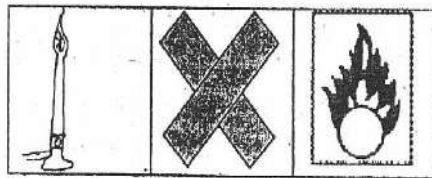
ক) চিত্রটি কী ? কাচের সংযুক্তি কী?

খ) কাচের ব্যুরেটে NaOH দ্রবণ নিয়ে টাইট্রেশন কার পর ব্যুরেটটি NaOH দ্রবণপূর্ণ অবস্থায় পরের দিন পর্যন্ত রেখে দেওয়া যায় কী? কেন?

গ) ল্যাবরেটরিতে সাধারণ কাচের পাত্রে দ্রব্যাদি নিয়ে বুনসেন দীপে তাপ দেওয়া যায়? কেন?

ঘ) কাচ দ্রব্যটি পরীক্ষার করা যায় কীভাবে, বুঝিয়ে লেখ।

১৪। নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর-



ক) দুর্ভাগ্যবশত ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় তোমার একজন সতীর্থের কাপড়ে আগুন লেগে গেলে প্রথমেই কী সতর্কতামূলক ব্যবস্থা নেবে?

খ) একটি জারক পদার্থ কী সরাসরি তাপ দেওয়া যায়? কেন?

গ) উদ্দীপকে প্রদর্শিত ডানের দুটি চিত্র কী ঝুঁকির সতীকরণ? এসব ঝুঁকি কেন এড়িয়ে চলতে হয় ?

ঘ) ল্যাবরেটরিতে অনেক সময় পানি গাহে (Water bath) তাপ দিতে হয়। কেন? এমন দুটি উদাহরণ উল্লেখ কর যেক্ষেত্রে পানি গাহে তাপ দেওয়া হয়। এক্ষেত্রে পানি গাহে তাপ না দিয়ে সরাসরি তাপ দিলে কী ঝুঁকির সম্মুখীন হতে হয়?

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

১৫। একটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের রসায়ন ল্যাবরেটরির বর্জ্য ড্রেনের পানি পাশের ডোবায় গিয়ে পড়ে। কিছুদিন পর দেখা গেল ঐ ডোবার মাছ মরে যাচ্ছে। জলজ উদ্ভিদ ও আশেপাশের গাছপালার পাতাতে হলদে ভাব। অর্থাৎ এ ডোবায় পরিবেশের বিপর্যয় দেখা যাচ্ছে। এ অবস্থা দেখে শিক্ষা প্রতিষ্ঠানটির রসায়ন শিক্ষক একদল শিক্ষার্থীকে নিয়ে পরীক্ষার জন্য ডোবা ও আশেপাশের এলাকা থেকে 4 mL করে ১০টি নমুনা পানি সংগ্রহ করলেন।

ক) সেমিআইক্রো বিশ্লেষণ কী?

খ) ল্যাবরেটরিতে নিরাপদ চশমা বা গগলস পরার প্রয়োজনীয়তা কী?

গ) উদ্ভীপকের নমুনা সংগ্রহে রসায়ন শিক্ষক মেজারিং সিলিন্ডার বাদে কোন কাচ যন্ত্রটি ব্যবহার করতে শিক্ষার্থীকে বললেন এবং কেন তা ব্যাখ্যা কর।

ঘ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত পরিবেশ বিপর্যয় রোধ করতে রসায়নের শিক্ষার্থী হিসেবে কী কী পদক্ষেপ নেওয়া যেতে পারে তা সংক্ষেপে যুক্তিসহ লেখ।

১৬। অদক্ষ শিক্ষার্থী বিশাল পরীক্ষাগারে সালফার থেকে ধাপে ধাপে সালফিউরিক এসিড প্রস্তুতির লক্ষে দ্বিতীয় ধাপে উৎপন্ন সালফার ট্রাই অক্সাইডকে পানিতে চালনা করলো। যা হবার তাই হলো, বিস্ফোরণ ঘটলো। বিশাল কোন মতে দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা পেল। কিন্তু তার বন্ধু হামীম সালফার ট্রাই অক্সাইডকে সালফিউরিক এসিডে চালনা করে উৎপন্ন যৌগকে প্রয়োজন মতো পানিতে যোগ করে নিরাপদে সালফিউরিক এসিড প্রস্তুত করলো।

ক) অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রে কোন গ্যাস থাকে?

খ) রাসায়নিক দ্রব্যের পরিমিত ব্যবহারের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর।

গ) উদ্ভীপকের এসিডটির অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের কোন ধরনের ক্ষতি সাধন করে থাকে ?

ব্যাখ্যা কর।

ঘ) উদ্ভীপকের শিক্ষার্থীদের কর্মকাণ্ড ও ফলাফলের যৌক্তিক বিশ্লেষণ কর।

১৭। রাসায়নিক বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে (i) ম্যাক্রো, (ii) সেমিআইক্রো, (iii) মাইক্রো- এ তিন প্রকার পদ্ধতি আছে। মাইক্রো পদ্ধতিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি খুবই উন্নত ও অধিক মূল্যবান। এ পদ্ধতির যন্ত্রের অপর পদ্ধতিগুলোর তুলনায় ব্যবহৃত পদার্থ 10 থেকে 100 গুণ কম প্রয়োজন হয়।

ক) ক্লিনিং মিকসচার বলতে কী বুঝ?

খ) বুনসেন বার্নারে অনুজ্জল শিখা কী রূপে তৈরি করবে? চিত্রসহ এ শিখার জারণ মণ্ডল ও বিজারণ মণ্ডল চিহ্নিত কর।

গ) উদ্ভীপকের (ii) নং পদ্ধতিতে ব্যবহৃত কাচ যন্ত্রের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

ঘ) উদ্ভীপকের (i) ও (ii) পদ্ধতির তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

ড. মোঃ মনিমুল হক, ড. মোহাম্মদ আবু ইউসুফ ও আনিকা অনি স্যারের

বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

১৮। রসায়ন বিদ্যার একজন সফল শিক্ষকের অনেকগুলো গুণের মধ্যে পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা অন্যতম। রসায়নের ল্যাবরেটরি পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখার প্রধান উপায় হলো ল্যাবরেটরিতে গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার রাখা। গ্লাস নির্মিত যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার জন্য বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বস্তু ব্যবহার করা হয়। যেমন- পানি, সোডা-পানি, লঘু ও গাঢ় HCl, গাঢ় HCl ও HNO₃ এর মিশ্রণ, H₂SO₄ এ K₂Cr₂O₇ এর সম্পৃক্ত দ্রবণ, HF ইত্যাদি।

ক) রাসায়নিক বিশ্লেষণ কী?

খ) মাইক্রো, সেমিমাইক্রো এবং ম্যাক্রো রাসায়নিক বিশ্লেষণের মধ্যে কোনটি উচ্চ মাধ্যমিক শ্রেণির ব্যবহারিক ক্লাসে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় এবং কেন ব্যবহৃত হয়?

গ) ক্লিনিং মিশ্রণ কী? কীভাবে এটি প্রস্তুত করা হয়? ল্যাবরেটরিতে এর ব্যবহারের সীমাবদ্ধতা যত্নসহ উল্লেখ কর।

ঘ) রাজ-অম্ল কী? HCl, H₂SO₄, HNO₃ এবং HF এই খনিজ এসিডগুলোর মধ্যে কোনটি শক্তিশালী পরিষ্কারক হওয়া সত্ত্বেও গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার কাজে ব্যবহার করা হয় না এবং কেন ব্যবহার করা হয় না রাসায়নিক সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

১৯। ল্যাবরেটরিতে গ্লাস নির্মিত যন্ত্রপাতি সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করা হয়। গ্লাস নির্মিত যন্ত্রপাতিগুলোর মধ্যে ব্যুরেট, পিপেট, কনিক্যাল ফ্লাস্ক, টেস্টিউব, ওয়াচ গ্লাস ও বিকার সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।

ক) ক্লিনিং মিকচার এর উপাদানগুলোর সংকেতসহ নাম লেখ।

খ) ল্যাবরেটরিতে নিরাপদ চশমার প্রয়োজনীয়তা কারণসহ উল্লেখ কর।

গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত গ্লাস নির্মিত যন্ত্রগুলোকে শ্রেণিবিভক্ত কর। শ্রেণিকরণের ভিত্তি উল্লেখ করে ব্যুরেট ও পিপেটের ব্যবহার বর্ণনা কর।

ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত কোন যন্ত্রটি আঙ্গিক ও মাত্রিক উভয় ধরনের বিশ্লেষণে ব্যবহার করতে দেখা যায়। যন্ত্রটির চিত্র আঁক এবং এর ব্যবহারের ক্ষেত্রগুলো বর্ণনা কর।

মোঃ মহির উদ্দিন, মোঃ আব্দুল লতিফ, মোঃ মনজুরুল ইসলাম স্যারের

বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

২০। একাদশ শ্রেণির ছাত্র টুটুল একদিন ল্যাবরেটরিতে ১টি বিকারে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড দ্রবণ নিয়ে তাতে তাপ দিয়ে আরো গাঢ় করে স্ফটিক তৈরির চেষ্টা করছে। হঠাৎ বিকারটি শব্দ করে ফেটে চূর্ণবিচূর্ণ হয়ে যায় এবং রাসায়নিক দ্রব্যগুলো ছটকে এসে টুটুলের হাতে ও অন্যান্য অংশে পড়ে। উল্লেখ যে, টুটুলের হাতে হ্যান্ড গ্লাভস ছিল না।

ক) বিপদ সংকেত (Hazard Symbol) কী ?

খ) ল্যাবরেটরিতে মাस्क পরা জরুরি কেন ? ব্যাখ্যা কর।

গ) টুটুলের প্রাথমিক চিকিৎসা হিসেবে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত বলে তুমি মনে কর- ব্যাখ্যা কর।

ঘ) "ল্যাবরেটরি ব্যবহারবিধি সঠিকরূপে না মানাই টুটুলের এ অবস্থার কারণ"- উক্তিটির যৌক্তিক মূল্যায়ন কর।

সুভাষ চন্দ্র পাল, মহীবুর রহমান, বিমলেন্দু ভৌমিক ও আনোয়ার হোসেন স্যারের

বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

২১। একজন রাসায়নিক শিক্ষক গাঢ় NH_3 দ্রবণ, গাঢ় H_2SO_4 ও NaOH ল্যাবরেটরিতে ব্যবহারের জন্য ক্রয় করলেন।

এসব রাসায়নিক দ্রব্য দিয়ে বিভিন্ন শক্তিমাত্রার দ্রবণও তিনি তৈরি করলেন।

ক) ফাস্ট এইড বক্স কী?

খ) গাঢ় H_2SO_4 এ সরাসরি পানি যোগ করা নিরাপদ নয় কেন?

গ) উদ্দীপকের রাসায়নিক দ্রব্যগুলো কীভাবে সংরক্ষণ করা হয়?

ঘ) উদ্দীপকের রাসায়নিক দ্রব্যগুলো ব্যবহারের পরে এদের নিরাপদ পরিত্যাগ ও পরিবেশের উপর এদের প্রভাব আলোচনা কর।

মাহবুব হাসান লিৎকন, ড. মোঃ আব্দুল করিম ও মোঃ নূরুল ইসলাম স্যারের

বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

২২। ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত কেমিক্যালস এর অধিকাংশ বিষাক্ত প্রকৃতির। বিশেষ করে বেনজিন ও বেনজিনজাত যৌগসমূহ মানব স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য অত্যন্ত সংবেদনশীল। পরীক্ষাগারে ব্যবহৃত এসব যৌগের সঠিক সংরক্ষণ ও নিয়মানুযায়ী পরিমিত ব্যবহার জানা একান্ত আবশ্যিক।

ক) রি-সাইক্ল কী ?

খ) অল্প-ক্ষার টাইট্রেশনে ব্যুরেটের ব্যবহার বিধি ব্যাখ্যা কর।

গ) প্রদত্ত যৌগসমূহ নিয়ে ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় কী কী সতর্কতা অবলম্বন করতে হয় ?

ঘ) পরিবেশের উপর আলোচিত যৌগগুলোর অপরিমিত ব্যবহার হুমকিস্বরূপ কি-না ? বিশ্লেষণ কর।

২৩। নিচের ধাতুগুলো লক্ষ্য কর-

Hg^{2+} , Pb^{2+} , Mn^{2+} , Cr^{3+}

ক) ফায়ার পলিশিং কী?

খ) গ্লাস সামগ্রীকে জারণ শিখায় তাপ প্রদানের সুবিধা কী?

গ) ল্যাবরেটরি হতে নির্গত উল্লিখিত ধাতব আয়নগুলো পরিবেশে কী প্রভাব ফেলে?

ঘ) আলোচ্য আয়নসমূহের পরিত্যাগে (Disposal) কী পদ্ধতি অনুসরণ করবে? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা দাও।

২৪। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর-

বাম পাল্লায় ভর	ডান পাল্লায় ভর
200g	100g, 50g, 20g, 5g, 4g, 500mg, 400mg, 20mg, 5mg

পলবুঙ্গি ব্যালেন্স এ ডান পাল্লায় উল্লিখিত ভরগুলো রেখে আরোহীকে ২টি বড় দাগে স্থাপন করা হয়। অতঃপর আরও ৫টি ছোট দাগে আরোহীকে স্থাপন করলে পাল্লা দুটি ব্যালেন্স হয়।

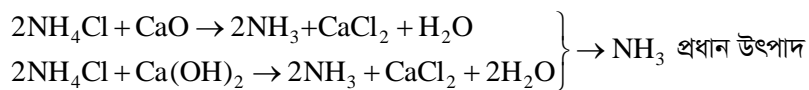
ক) সেমিমাইক্রো অ্যানালিসিস কী?

খ) রাসায়নিক বিক্রিয়াসহ উৎপাদ কীভাবে পরিবেশ দূষণ ঘটাতে পারে?

গ) উল্লিখিত ভরগুলো পাল্লায় দেবার আগে কী কী করণীয়?

ঘ) উদ্দীপকের তথ্য হতে পলবুঙ্গি ব্যালেন্সটির ধ্রুবক নির্ণয় সম্ভব কী? যৌক্তিকভাবে উপস্থাপন কর।

২৫। নিচের বিক্রিয়াদ্বয় লক্ষ্য কর-



ক) রিং স্ট্যান্ড কী?

খ) রিয়েজেন্ট বোতল ব্যবহারে দুটি সতর্কতা লেখ।

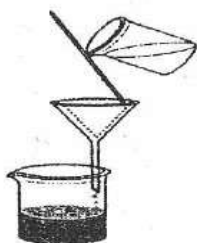
গ) উদ্দীপকের প্রধান উৎপাদ প্রস্তুতিতে কী কী ল্যাবরেটরি সামগ্রী ও নিরাপত্তা সামগ্রী প্রয়োজন হবে? ৩

ঘ) বিক্রিয়াদ্বয়ের প্রধান উৎপাদ চোখে লাগলে কী করণীয়? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

জয়নুল আবেদীন সিদ্দিকী, তোফায়েল আহাম্মদ, রেয়াজুল হক ও আফজল

হোসেন স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

২৬। নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর-



ক) পিপেট কী ?

খ) মাইক্রো ও সেমিমাইক্রো পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য কী?

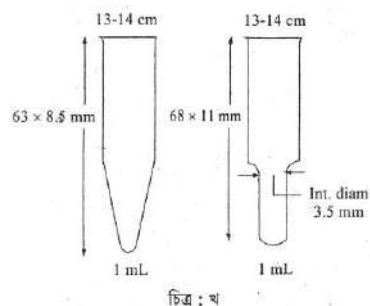
গ) উদ্দীপকে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ল্যাবরেটরিতে কোন কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?

ঘ) উদ্দীপকের পদ্ধতির নাম উল্লেখ করে একটি মিশ্রণের উপাদানের পৃথকীকরণ বর্ণনা দাও।

স্বপন কুমার মিত্তী স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

২৭। নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর-

নাম	বৈশিষ্ট্য
X	চামড়ার ফুসকুরি, মাথাধরা ও মিউকাস মেমব্রেনের চুলকানির জন্য দায়ী
Y	পানিতে মিশলে বাষ্পীভূত হয় না এবং অণুজীবের জন্য খুবই বিষাক্ত



ক) পিপেট কী?

খ) ব্যুরেট পাঠ নেওয়ার সময় তরলের নিম্নতর মিনিসকাস, ব্যুরেটের দাগ ও চোখের দৃষ্টিরেখা ভিন্ন সরলরেখায় হলে কী সমস্যা হতো- ব্যাখ্যা কর।

গ) উদ্দীপকে X, Y দ্রব্য দুটি পরীক্ষাগারে অধিক ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্যের যে ভাগের অন্তর্ভুক্ত সেই ভাগের দ্রব্যগুলো পরিবেশের উপর কী প্রভাব রাখে উল্লেখ কর।

ঘ) উদ্দীপকের (খ) চিত্রের অ্যাপারেটাসটি যে প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয় তা ব্যাখ্যা কর।

বিদ্যুৎ কুমার রায় ও তাপস কুমার আচার্য্য স্যারের
বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

২৮। ব্যবহারিক পরীক্ষার প্রশ্নপত্রে পরীক্ষার্থীদেরকে 0.1M Na₂CO₃ দ্রবণ দ্বারা অজানা মাত্রার HCl দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করার নির্দেশ দেওয়া হয়েছিল। পরীক্ষার্থী একটি 250 gL আয়তনিক ফ্লাস্কে 2.6g, Na₂CO₃ প্রবেশ করিয়ে পানি দ্বারা দ্রবণের আয়তন 250 mL করে 0.1 M Na₂CO₃ দ্রবণ তৈরি করল। অতঃপর একটি কনিক্যাল ফ্লাস্কে পিপেট দ্বারা 10 mL 0.1 M Na₂CO₃ মেপে নিয়ে তাতে মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশক যোগ করলো। এবার পরীক্ষার্থী ব্যুরেট থেকে ধীরে ধীরে HCl দ্রবণ যোগ করে টাইট্রেশন কার্য সম্পাদন করলো।

ক) নিরাপদ গ্লাস কী?

খ) ল্যাবরেটরিতে গ্লাস সামগ্রীকে কেন পরিষ্কার করে রাখা হয়?

গ) উদ্দীপকে বর্ণিত যে যন্ত্রটি HCl এর আয়তন নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয় তা ব্যবহারিক ক্লাসে কী ভূমিকা রাখে তা বর্ণনা কর।

ঘ) উদ্দীপকে বর্ণিত ব্যবহারিক পরীক্ষায় তরল পদার্থ পরিমাপ করার জন্য যে সকল যন্ত্র ব্যবহৃত হয়েছে তাদের তুলনামূলক আলোচনা কর।

ইকবাল মঈজ, হরুন-অর-রশিদ, ওয়াহিদউজ্জামান ও আতিকুর রহমান স্যারের
বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

- ২৯। সরবরাহকৃত 0.1M NaOH দ্রবণ-এর জন্য একাদশ শ্রেণির একজন ছাত্র অক্সালিক এসিডের ($H_2C_2O_4$, $2H_2O$) 250mL আয়তনের 0.1 মোলার ঘনমাত্রার দ্রবণ তৈরি করতে চায়। সে অক্সালিক এসিডের ভর পরিমাপনের জন্য বুদ্ধি ব্যালেন্স ব্যবহার করল। এতে কত গ্রাম অক্সালিক এসিড নিতে হবে তা, $C = \frac{W \times 1000}{M \times V}$ সূত্র ব্যবহার করে বের করে নিল। উল্লেখিত প্রতীকগুলো প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত হয়।

- ক) ল্যাবরেটরিতে অগ্নি ঘন্টা কোথায় লাগানো উচিত?
খ) ল্যাবরেটরিতে নিরাপদ কন্মল ব্যবহার করা হয় কেন?
গ) উদ্দীপকের প্রমাণ দ্রবণ তৈরির নিয়মাবলি বর্ণনা কর।
ঘ) উদ্দীপকের সরবরাহকৃত ক্ষারের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের জন্য উল্লেখিত এসিডের প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ কর।

অলিউল্লাহ মোঃ আজমতগীর ও ড. মোঃ ইকবাল হোসেন স্যারের বইয়ের

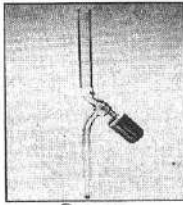
অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

- ৩০। সবুজ ভাতের সাথে কাঁচা লবণ খায়। সে লেবু চিপে রস ভাতে মাখতেই বেগুনি বর্ণ দেখতে পেল। সে বলল লবণটি ভালো, এতে যথেষ্ট আয়োডিন আছে।
- ক) গুণগত বিশ্লেষণে ক্যাটায়নগুলোকে কয়টি গ্রুপে ভাগ করা হয়।
খ) সেমি-মাইক্রো পদ্ধতিতে বিকারক যোগ করার জন্য ড্রপার ব্যবহার করা হয় কেন?
গ) ঘটনাটি গ্রিন রসায়নের ধারণা থেকে ব্যাখ্যা কর।
ঘ) ঘটনাটি নমুনার পরিমাণ বিবেচনায় বিশ্লেষণী রসায়নের কৌশলের আলোকে মূল্যায়ন কর।

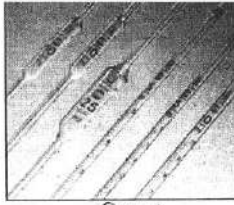
ড. মোঃ মহসনি হোসেন ও সুবীর চৌধুরী স্যারের বইয়ের

অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

- ৩১। নিচের চিত্র দুটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



চিত্র : ক



চিত্র : খ

- ক) আয়তনমাত্রিক পরিমাপক কী?
খ) পিপেটকে আয়তনমাত্রিক পরিমাপক বলা হয় কেন?
গ) উদ্দীপকের 'ক' চিত্রের যন্ত্রটি ব্যবহারের কৌশল প্রণালি লিখ।
ঘ) 'খ' চিত্রের যন্ত্রের সঙ্গে 'ক' চিত্রের যন্ত্রের কার্যকারিতা ভিন্ন তা যুক্তিসহ উপস্থাপন কর।

৩২। সুনত্রা মেডিকেল কলেজের ল্যাবরেটরির সঙ্গে তার বোন রেশমাকে হলিক্রস কলেজের রসায়ন ল্যাবের ব্যবহৃত বিভিন্ন যন্ত্রপাতির ব্যবহার ও প্রয়োগ বোঝাচ্ছিলেন এবং তার একটি তালিকাও প্রদর্শন করেন।

ক) রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ কী?

খ) সেমিআইক্রো ও মাইক্রো পদ্ধতি আধুনিক জীবনে ল্যাবরেটরিতে প্রয়োজন কেন?

গ) রেশমার ল্যাবে যেসব অ্যাপারেটাস আছে তার একটি তালিকা প্রণয়ন কর।

ঘ) দুই ধরনের ব্যালেন্সের তুলনামূলক আলোচনা কর।

বিপ্লব কুমার দেব ও প্রমোদ এলেন গমেজ স্যারের

বইয়ের অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন

৩৩। নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর-



ক) বিকারক কী?

খ) গবেষণাগারে তাপপ্রয়োগে জারণ শিখা ব্যবহারের সুবিধা কী কী?

গ) উদ্দীপকের ঘটনায় কোন কোন ধরনের দুর্ঘটনা ঘটতে পারে তা লিপিবদ্ধ কর।

ঘ) পরীক্ষাগারের নিরাপত্তার দৃষ্টিকোণ থেকে উদ্দীপকের ঘটনাটি ব্যাখ্যা কর।