

সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা
প্রাথমিক মূল্যায়ন	০১
বিগত বছরের BCS ত্রিবিধ পরীক্ষার প্রশ্ন বিশ্লেষণ	০৪
অধ্যায়-১: ভৌতবিজ্ঞান	
১. ভৌত রাশি ও পরিমাপ	০৫
(ক) ভৌত রাশি (খ) পরিমাপ	
২. ভৌত বিজ্ঞানের উন্নয়ন	০৮
(ক) পদার্থবিজ্ঞান (খ) রসায়ন	
অধ্যায়-২: বল, শক্তি ও কাজ	
১. বল	১৪
(ক) বলের উপাংশ (খ) নিউটনের গতিসূত্র (গ) মৌলিক বল	
২. কাজ	১৬
৩. শক্তি	১৭
(ক) বিভিন্ন শক্তির রূপান্তর	
অধ্যায়-৩: তাপ ও তাপগতিবিদ্যা	
১. তাপ	২৩
(ক) তাপগতিবিদ্যা (খ) তাপমাত্রা বা উষ্ণতা (গ) আপেক্ষিক তাপ (ঘ) আদর্শ গ্যাস	
২. পদার্থের উপর তাপের প্রভাব	২৬
(ক) পদার্থ (খ) পদার্থের অবস্থা (গ) তাপ প্রয়োগে পদার্থের প্রসারণ (ঘ) তাপ সঞ্চালন	
৩. তাপ ইঞ্জিন	৩১
অধ্যায়-৪: আলো	
১. আলো	৩৫
(ক) আলোর প্রকৃতি (খ) তড়িত চৌম্বক বর্ণালি (গ) শক্তিশালী আলোক রশ্মি	
২. বিভিন্ন আলোকীয় ঘটনা	৩৯
(ক) আলোর বিচ্ছুরণ (খ) আলোর বিক্ষেপণ (গ) আলোর প্রতিফলন (ঘ) আলোর প্রতিসরণ (ঙ) সংকট কোণ	

বিষয়	পৃষ্ঠা
৩. লেন্স	৪৩
৪. আলোক যন্ত্র	৪৪
(ক) মানবচক্ষু (খ) ক্যামেরা (গ) মাইক্রোস্কোপ বা অণুবীক্ষণ যন্ত্র	
অধ্যায়-৫: শব্দ	
১. তরঙ্গ	৪৯
২. শব্দ তরঙ্গ	৫০
(ক) শব্দ সঞ্চালন এবং শব্দের গতি (খ) শ্রাব্যতার পাল্লা (গ) শব্দের প্রতিধ্বনি (ঘ) উপলার প্রভাব	
অধ্যায়-৬: স্থির ও চল তড়িৎ	
১. তড়িৎ শক্তি	৫৭
(ক) স্থির তড়িৎ (খ) চল তড়িৎ (গ) ও'মের সূত্র	
২. তড়িৎ কোষ	৬২
(ক) কোষের তড়িচ্চালক শক্তি (খ) বৈদ্যুতিক শক্তির হিসাব	
৩. বৈদ্যুতিক যন্ত্র	৬৩
(ক) বৈদ্যুতিক মোটর (খ) জেনারেটর বা ডায়নামো (গ) ট্রান্সফরমার (ঘ) বৈদ্যুতিক প্রটেকটিভ ডিভাইস	
অধ্যায়-৭: চুম্বকত্ব	
১. চুম্বক ও চৌম্বকত্ব	৬৮
(ক) চুম্বক (খ) চৌম্বক পদার্থ (গ) ভূ-চুম্বক (ঘ) চৌম্বক বলরেখা	
২. তড়িৎ প্রবাহে চৌম্বক ক্রিয়া	৭১
অধ্যায়-৮: আধুনিক পদার্থবিজ্ঞান	
১. আপেক্ষিক তত্ত্ব	৭৫
২. মৌলিক কণা	৭৫
৩. বিশ্বতত্ত্ব ও জ্যোতির্বিজ্ঞান	৭৬
(ক) পৃথিবী সৃষ্টির ইতিহাস (খ) জ্যোতিষ্ক/জ্যোতিষ্কমণ্ডলী (গ) গুরুত্বপূর্ণ কিছু মহাকাশ অভিযান	

বিষয়	পৃষ্ঠা
অধ্যায়-৯: সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স	
১. ইলেকট্রনিক্স	৮৫
(ক) ব্যাড তড়ের ধারণা	
২. সেমিকন্ডাক্টর	৮৭
(ক) অর্ধপরিবাহীতে ডোপায়ন (খ) ডায়োড (গ) ট্রানজিস্টর (ঘ) সমন্বিত বর্তনী (IC)	
অধ্যায়-১০: পরমাণুর গঠন	
১. পরমাণু ও অণু	৯৫
(ক) প্রতীক (খ) সংকেত (গ) পরমাণু গঠনকারী কণা (ঘ) পারমাণবিক সংখ্যা	
২. পরমাণুর মডেল	৯৮
৩. তেজস্ক্রিয়তা	৯৯
(ক) তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ (খ) অর্ধায়ু (গ) তেজস্ক্রিয় রশ্মিসমূহ	
অধ্যায়-১১: রাসায়নিক বিক্রিয়া ও তড়িৎ রসায়ন	
১. রাসায়নিক বিক্রিয়া	১০৩
(ক) রাসায়নিক বিক্রিয়ার শ্রেণিবিভাগ	
২. তড়িৎ রসায়ন	১০৫
(ক) জারণ বিজারণ বিক্রিয়া	
৩. তড়িৎ রাসায়নিক কোষ	১০৬
(ক) ডেনিয়েল কোষ (খ) ড্রাই সেল বা শুষ্ক কোষ	
৪. পদার্থের ক্ষয়	১০৮
অধ্যায়-১২: এসিড, ক্ষার ও লবণ	
১. এসিড	১১২
২. ক্ষার	১১৪
৩. লবণ	১১৫
৪. পরিষ্কারক দ্রব্য	১১৬
৫. গৃহস্থালি ও কৃষি দ্রব্য	১১৭
অধ্যায়-১৩: অজৈব যৌগের রসায়ন	
১. ধাতব যৌগ	১২৩
(ক) সংকর ধাতু (খ) ধাতুর আকরিক (গ) কেলাস বা স্ফটিক	
২. অধাতব পদার্থ	১২৬

সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা
(ক) অধাতু (খ) কিছু বহুল ব্যবহৃত অধাতু ও তাদের যৌগসমূহ	
৩. নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ	১৩০
৪. অবস্থান্তর মৌল	১৩০
অধ্যায়-১৪: জৈব যৌগের রসায়ন	
১. জৈব যৌগ	১৩৫
(ক) হাইড্রোকার্বন (খ) সমগোত্রীয় শ্রেণি (গ) জৈব এসিড (ঘ) জৈব যৌগের বিশেষ ব্যবহার	
২. কার্বন	১৩৮
(ক) কার্বনের বহুমুখী ব্যবহার	
৩. পলিমার	১৪০
৪. ক্রোম্যাটোগ্রাফি	১৪১
অধ্যায়-১৫: জীবন পাঠ	
১. জীববিজ্ঞান	১৪৬
(ক) জীববিজ্ঞানের ধারণা (খ) জীববিজ্ঞানের শাখা	
২. জীববৈচিত্র্য	১৫০
(ক) জীবের বৈজ্ঞানিক নামকরণ	
৩. প্রাণিবৈচিত্র্য	১৫২
(ক) প্রাণিজগতের পর্বসমূহ (খ) মেরুদণ্ডী প্রাণী (গ) সামুদ্রিক জীবন	
৪. উদ্ভিদবৈচিত্র্য	১৫৫
(ক) উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস	
৫. বংশগতি	১৫৯
(ক) জেনেটিক্স (খ) বিবর্তন	
অধ্যায়-১৬: জীবকোষ ও টিস্যু	
১. কোষ	১৬৩
(ক) কোষের প্রকারভেদ (খ) জীবকোষের বিভিন্ন অংশ (গ) কোষ বিভাজন	
২. টিস্যু	১৭৬
(ক) উদ্ভিদ টিস্যু (খ) প্রাণী টিস্যু	
অধ্যায়-১৭: উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	
১. উদ্ভিদের অঙ্গসংস্থান	১৮৪
(ক) ফুল (খ) পরাগায়ন	

বিষয়	পৃষ্ঠা
(গ) ফল (ঘ) পাতা (ঙ) কাণ্ড (চ) মূল	
২. উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় কাজ	১৮৭
(ক) অঙ্কুরোদগম (খ) সালোকসংশ্লেষণ (গ) শ্বসন (ঘ) প্রস্বেদন	
অধ্যায়-১৮: মানব শারীরতত্ত্ব	
১. অঙ্গ বা অর্গান	১৯৫
২. তন্ত্র বা অর্গান সিস্টেম	১৯৫
(ক) শ্বসনতন্ত্র (খ) রক্ত সংবহনতন্ত্র (গ) পরিপাকতন্ত্র (ঘ) রেচনতন্ত্র (ঙ) স্নায়ুতন্ত্র (চ) কঙ্কালতন্ত্র (ছ) অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্র (জ) প্রজননতন্ত্র	
অধ্যায়-১৯: খাদ্য ও পুষ্টি	
১. মানুষের খাদ্য ও পুষ্টি	২১৬
(ক) শর্করা (খ) আমিষ (গ) স্নেহ (ঘ) ভিটামিন (ঙ) খনিজ লবণ (চ) পানি	
২. প্লান্ট নিউট্রিশন	২২৪
অধ্যায়-২০: রোগ ও স্বাস্থ্য	
১. অণুজীব	২২৯
(ক) রোগজীবাণু	
২. ভাইরাস	২৩০
(ক) ভাইরাসের গঠন (খ) ভাইরাস ঘটিত রোগ	
৩. ব্যাকটেরিয়া	২৩৫
(ক) ব্যাকটেরিয়ার গঠন (খ) ব্যাকটেরিয়ার অপকারিতা (গ) ব্যাকটেরিয়ার উপকারিতা	

বিষয়	পৃষ্ঠা
৪. ম্যালেরিয়া জীবাণু	২৩৮
৫. রোগের কারণ ও প্রতিকার	২৩৯
(ক) সংক্রামক রোগ	
৬. ইমিউনাইজেশন ও ভ্যাকসিনেশন	২৪০
৭. মা ও শিশু স্বাস্থ্য	২৪২
(ক) গর্ভাবস্থায় মায়ের জটিলতা ও করণীয় (খ) নবজাতক শিশুর যত্ন	
অধ্যায়-২১: বায়ুমণ্ডল	
১. বায়ুমণ্ডল	২৪৭
(ক) বায়ুমণ্ডলের উপাদান (খ) বায়ুমণ্ডলীয় স্তর	
২. বায়ুপ্রবাহ	২৪৯
(ক) বায়ু প্রবাহের শ্রেণিবিভাগ (খ) ঘূর্ণিঝড়	
অধ্যায়-২২: পানি	
১. পানি	২৫৫
(ক) পানির ধর্ম (খ) পানির গঠন	
২. পানির মানদণ্ড	২৫৬
(ক) সারফেস ওয়াটারের বিপুলতার মানদণ্ড	
৩. বারিমণ্ডল	২৫৯
(ক) মহাসাগর (খ) অন্যান্য জলাশয়	
৪. জোয়ার-ভাটা	২৬২
অধ্যায়-২৩: আমাদের সম্পদ	
১. মাটি	২৬৮
(ক) মাটির গঠন (খ) টেকটোনিক প্লেট (গ) সুনামি	
২. মানব ব্যবহার্য খনিজ	২৭০
৩. শক্তির বিভিন্ন উৎস	২৭১
(ক) অ-নবায়নযোগ্য শক্তি (খ) নবায়নযোগ্য শক্তি	
মডেল টেস্ট (০১-০৫)	
মডেল টেস্ট-০১	২৭৯
মডেল টেস্ট-০২	২৮১
মডেল টেস্ট-০৩	২৮৩
মডেল টেস্ট-০৪	২৮৫
মডেল টেস্ট-০৫	২৮৭

বিসিএস পরীক্ষার প্রিলিমিনারি টেস্ট এর সিলেবাস ও সুচিপত্র
সাধারণ বিজ্ঞান (পূর্ণমান: ১৫)

ক্র.নং	বিষয়	পৃষ্ঠা নং	ক্র.নং	বিষয়	পৃষ্ঠা নং
ভৌতবিজ্ঞান (পূর্ণমান: ০৫)					
০১	পদার্থের অবস্থা	২৭	১৭	নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস	২৭৪
০২	এটমের গঠন	৯৪	১৮	পারমাণবিক শক্তি	২৭৩
০৩	কার্বনের বহুমুখী ব্যবহার	১৩৯	১৯	খনিজ উৎস	২৭০
০৪	এসিড, ক্ষার ও লবণ	১১০	২০	শক্তির রূপান্তর	১৮
০৫	পদার্থের ক্ষয়	১০৮	২১	আলোক যন্ত্রপাতি	৪৪
০৬	সাবানের কাজ	১১৬	২২	মৌলিক কণা	৭৫
০৭	ভৌত রাশি এবং এর পরিমাপ	৫	২৩	ধাতব পদার্থ এবং তাদের যৌগসমূহ	১২৩
০৮	ভৌতবিজ্ঞানের উন্নয়ন	৮	২৪	অধাতব পদার্থ	১২৬
০৯	চৌম্বকত্ব	৬৮	২৫	জারণ-বিজারণ	১০৫
১০	তরঙ্গ এবং শব্দ	৫০	২৬	তড়িৎ কোষ	১০৬
১১	তাপ ও তাপগতিবিদ্যা	২২	২৭	অজৈব যৌগ	১২১
১২	আলোর প্রকৃতি	৩৫	২৮	জৈব যৌগ	১৩৫
১৩	স্থির এবং চল তড়িৎ	৫৬	২৯	তড়িৎ চৌম্বক	৭১
১৪	ইলেকট্রনিক্স	৮৫	৩০	ট্রান্সফরমার	৬৪
১৫	আধুনিক পদার্থবিজ্ঞান	৭৪	৩১	এক্স রে	৩৮
১৬	শক্তির উৎস এবং এর প্রয়োগ	২৭১	৩২	তেজস্ক্রিয়তা	৯৯
জীববিজ্ঞান (পূর্ণমান: ০৫)					
০১	পদার্থের জীববিজ্ঞান-বিষয়ক ধর্ম	১৪৬	১৪	ফুল	১৮৪
০২	টিস্যু	১৭৬	১৫	ফল	১৮৫
০৩	জেনেটিক্স	১৫৯	১৬	রক্ত ও রক্ত সঞ্চালন	১৯৭
০৪	জীববৈচিত্র্য বা এনিম্যাল ডাইভারসিটি	১৫০	১৭	রক্তচাপ	২০৩
০৫	প্লান্ট ডাইভারসিটি	১৫৫	১৮	হৃৎপিণ্ড এবং হৃদরোগ	২০৩
০৬	এনিম্যাল টিস্যু	১৭৮	১৯	স্নায়ু	২০৭
০৭	অর্গান এবং অর্গান সিস্টেম	১৯৫	২০	স্নায়ুরোগ	২০৮
০৮	সালোকসংশ্লেষণ	১৮৮	২১	খাদ্য ও পুষ্টি	২১৫
০৯	ভাইরাস	২৩০	২২	ভিটামিন	২২০
১০	ব্যাকটেরিয়া	২৩৫	২৩	মাইক্রোবায়োলজি	২২৯
১১	জুলোজিক্যাল নমেনক্লেচার ও বোটানিক্যাল নমেনক্লেচার	১৫১	২৪	প্লান্ট নিউট্রিশন	২২৪
১২	প্রাণিজগৎ	১৫২	২৫	পরাগায়ন	১৮৪
১৩	উদ্ভিদ	১৮৩			
আধুনিক বিজ্ঞান (পূর্ণমান: ০৫)					
০১	পৃথিবী সৃষ্টির ইতিহাস	৭৬	১৫	সংক্রামক রোগ	২৪০
০২	কসমিক রে	৩৯	১৬	রোগ জীবাণুর জীবনধারণ	২২৯
০৩	ব্ল্যাক হোল	৮০	১৭	মা ও শিশু স্বাস্থ্য	২৪২
০৪	হিগের কণা	৭৬	১৮	ইম্যুনাইজেশন এবং ভ্যাকসিনেশন	২৪০
০৫	বারিমণ্ডল	২৫৯	১৯	এইচআইভি, এইডস	২৩৩
০৬	টাইড	২৬২	২০	টিবি	২৩৭
০৭	বায়ুমণ্ডল	২৪৭	২১	পোলিও	২৩৩
০৮	টেকটোনিক প্লেট	২৬৯	২২	জোয়ার-ভাটা	২৬২
০৯	সাইক্লোন	২৫২	২৩	এপিকালচার, সেরিকালচার, পিসিকালচার, হার্টিকালচার	১৫০
১০	সুনামি	২৬৯	২৪	ডায়োড	৮৮
১১	বিবর্তন	১৫৯	২৫	ট্রানজিস্টর	৮৯
১২	সামুদ্রিক জীবন	১৫৪	২৬	আইসি	৯১
১৩	মানবদেহ	১৯৩	২৭	আপেক্ষিক তত্ত্ব	৭৫
১৪	রোগের কারণ ও প্রতিকার	২৩৯	২৮	ফোটন কণা	৩৬



অধ্যায়
১২

এসিড, ক্ষার ও লবণ

বিগত বিসিএস প্রিলিমিনারি প্রশ্নের আলোকে এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহ

পরিচ্ছেদ	টপিক	গুরুত্ব	বিসিএস পরীক্ষা
১২.১	pH ও pH স্কেল	☆☆	৪৬, ৩৫তম বিসিএস
১২.২	এসিড	☆☆	৪৬, ৩৪, ৩২, ২৬, ২৩, ১৭তম বিসিএস
১২.৩	ক্ষারক ও ক্ষার	☆	২৯তম বিসিএস
১২.৪	লবণ	☆☆☆	৪৪, ৪০, ৩৪, ৩১, ২৮, ১৫, ১২তম বিসিএস
১২.৫	পরিষ্কারক দ্রব্য	☆	৪৪, ১৭তম বিসিএস



বিগত বছরের BCS প্রিলি পরীক্ষার প্রশ্ন



- ০১। জলীয় দ্রবণে pH এর সর্বোচ্চ মান কোনটি? [৪৬তম বিসিএস]
 (ক) ৭ (খ) ১০ (গ) ১৪ (ঘ) ২০
- ০২। ধাতব কার্বোনেটের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়- [৪৬তম বিসিএস]
 (ক) লবণ (খ) পানি (গ) কার্বন ডাইঅক্সাইড (ঘ) সবগুলো
- ০৩। সাবানের আয়নিক গ্রুপ হলো- [৪৪তম বিসিএস]
 (ক) R_3NH^+ (খ) $SO_3 - Na^+$ (গ) $R_2NH_2^+$ (ঘ) $COO - Na^+$
- ০৪। সোডিয়াম এসিটেটের সংকেত- [৪০তম বিসিএস]
 (ক) CH_2COONa (খ) $(CH_3COO)_2Ca$ (গ) CH_3COONa (ঘ) $CHCOONa$
- ০৫। pH হলো- [৩৫তম বিসিএস]
 (ক) এসিড নির্দেশক (খ) ক্ষারীয় নির্দেশক (গ) এসিড ও ক্ষারীয় নির্দেশক (ঘ) এসিড, ক্ষারীয় ও নিরপেক্ষ নির্দেশক
- ০৬। খাবার সোডা বা বেকিং পাউডারের রাসায়নিক সংকেত কোনটি? [৩৫তম বিসিএস]
 (ক) Na_2CO_2 (খ) Na_2SO_4 (গ) $NaNO_3$ (ঘ) $NaHCO_3$
- ০৭। জমির লবণাক্ততা নিয়ন্ত্রণ করে কোনটি? [৩৪তম, ৩১তম বিসিএস]
 (ক) কৃত্রিম সার প্রয়োগ (খ) পানি সেচ (গ) প্রাকৃতিক গ্যাস প্রয়োগ (ঘ) মাটিতে নাইট্রোজেন ধরে রাখা
- ০৮। দুধে কোন ধরনের এসিড থাকে? [৩২তম বিসিএস]
 (ক) সাইট্রিক এসিড (খ) ল্যাকটিক এসিড (গ) সাইট্রিক ও ল্যাকটিক এসিড (ঘ) কোনোটিই নয়
- ০৯। কোনটি জৈব অম্ল? [৩২তম বিসিএস]
 (ক) নাইট্রিক এসিড (খ) হাইড্রোক্লোরিক এসিড (গ) ইরোসিক এসিড (ঘ) সালফিউরিক এসিড
- ১০। স্বর্ণের খাদ বের করতে কোন এসিড ব্যবহার করা হয়? [৩২তম বিসিএস]
 (ক) সাইট্রিক এসিড (খ) নাইট্রিক এসিড (গ) হাইড্রোক্লোরিক এসিড (ঘ) টারটারিক এসিড
- ১১। নিচের কোনটি ক্ষারকীয় অক্সাইড? [২৯তম বিসিএস]
 (ক) P_4O_{10} (খ) MgO (গ) CO (ঘ) ZnO
- ১২। ম্যালিক এসিড পাওয়া যায়- [২৬তম বিসিএস]
 (ক) আমলকীতে (খ) আঙ্গুরে (গ) টমেটোতে (ঘ) কোনোটিই নয়
- ১৩। নাইট্রোজেন গ্যাস থেকে কোন সার প্রস্তুত করা হয়? [২৬তম বিসিএস]
 (ক) টিএসপি (খ) সবুজ সার (গ) পটাশ (ঘ) ইউরিয়া
- ১৪। টেস্টিং সল্ট এর রাসায়নিক নাম কি? [২৩তম বিসিএস]
 (ক) সোডিয়াম বাই কার্বনেট (খ) পটাসিয়াম বাই-কার্বনেট (গ) মনো সোডিয়াম গ্লুটামেট (ঘ) সোডিয়াম গ্লুটামেট





- ১৫। 'অ্যাকোয়া রেজিয়া' বলতে বুঝায়? [১৭তম বিসিএস]
 (ক) কনসেন্ট্রেটেড সালফিউরিক এসিড (খ) কনসেন্ট্রেটেড সালফিউরিক এবং কনসেন্ট্রেটেড নাইট্রিক এসিডের মিশ্রণ
 (গ) কনসেন্ট্রেটেড নাইট্রিক এসিড (ঘ) কনসেন্ট্রেটেড নাইট্রিক ও হাইড্রোক্লোরিক এসিডের মিশ্রণ
- ১৬। টুথপেস্টের প্রধান উপাদান- [১৭তম বিসিএস]
 (ক) জেলি ও মশলা (খ) ভোজ্য তেল ও সোডা (গ) সাবান ও পাউডার (ঘ) ফ্লোরাইড ও ক্লোরাফিল

উত্তরমালা																			
০১	গ	০২	ঘ	০৩	ঘ	০৪	গ	০৫	ঘ	০৬	ঘ	০৭	খ	০৮	খ	০৯	গ	১০	খ
১১	খ	১২	গ	১৩	ঘ	১৪	গ	১৫	ঘ	১৬	গ								

pH স্কেল

কোনো জলীয় দ্রবণ অম্লীয় নাকি ক্ষারীয় নাকি নিরপেক্ষ প্রকৃতির তা জানার জন্য pH একক ব্যবহার করা হয়।

কোনো দ্রবণের pH হলো ঐ দ্রবণে উপস্থিত হাইড্রোজেন আয়নের (H⁺) ঘনমাত্রার ঋণাত্মক লগারিদম। অর্থাৎ $pH = -\log[H^+]$

ডেনমার্কের বিজ্ঞানী সোরেনসেন ১৯০৯ সালে pH আবিষ্কার করেন।

দ্রবণের pH এর মান 7 এর চেয়ে যত কম হবে তত দ্রবণের অম্লত্ব বৃদ্ধি পাবে এবং pH এর মান 7 এর চেয়ে যত বেশি হবে দ্রবণের ক্ষারকত্ব তত বৃদ্ধি পাবে।

দ্রবণের pH মান	দ্রবণের প্রকৃতি
৭ এর কম	অম্লীয়
৭	প্রশম/নিরপেক্ষ
৭ অপেক্ষা বেশি	ক্ষারীয়

pH পরিমাপন পদ্ধতি: কোন দ্রবণে pH এর মান নির্ণয়ের জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলো ব্যবহার করা হয়। যথা: ১. ইউনিভার্সাল নির্দেশক ২. pH পেপার ৩. pH মিটার

pH পেপারে তীব্র ক্ষার বেগুনি এবং তীব্র এসিড লাল বর্ণ ধারণ করে। নিরপেক্ষ হলে সবুজ বর্ণ ধারণ করে। pH পেপারে তীব্র ক্ষার থেকে তীব্র এসিড যে বর্ণ ধারণ করে তা পাশের চিত্রে দেখানো হলো:

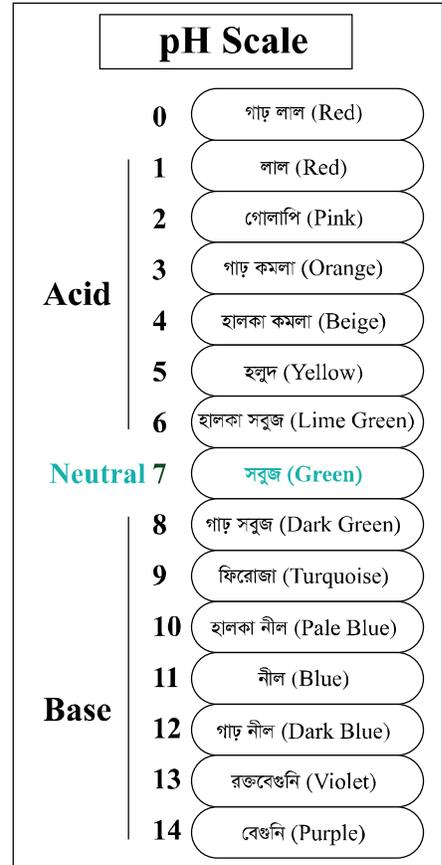
pH এর গুরুত্ব

- কৃষিক্ষেত্রে:** উদ্ভিদ তার শরীরের পুষ্টির জন্য মাটি থেকে বিভিন্ন আয়ন, পানি শোষণ করে। এর জন্য মাটির pH এর মান 6.0 থেকে 8.0 এর মধ্যে হলে সবচেয়ে ভালো। আবার, মাটির pH এর মান 3.0 এর কম বা 10 এর বেশি হলে মাটির উপকারী অণুজীব মারা যায়। মাটির pH এর মান কমে গেলে পরিমাণমতো চুন (CaO) ব্যবহার করা হয়। আবার মাটির pH এর মান বেড়ে গেলে পরিমাণমতো অ্যামোনিয়াম সালফেট (NH₄)₂SO₄, অ্যামোনিয়াম ফসফেট (NH₄)₃PO₄ ইত্যাদি সার ব্যবহার করে মাটির pH কমানো হয়।
- জীবদেহে:** মানব শরীরের বিভিন্ন অংশে নির্দিষ্ট pH এর মান রয়েছে যা দেহের সুস্থতা নির্দেশ করে। শরীরের বিভিন্ন অংশের pH এর মান দেখানো হলো:

অঙ্গের নাম	pH
পাকস্থলী	1-2
মানুষের ত্বক	4.8-5.5
মূত্র	6

অঙ্গের নাম	pH
রক্ত	7.43-7.45
অগ্ন্যাশয় রস	8.1
চোখের পানি	4.80-7.50

- প্রসাধনী:** মানুষ ত্বক পরিষ্কার করতে, ত্বকের সৌন্দর্য রক্ষায়, চুল পরিষ্কার করতে এবং বিভিন্ন কাজে প্রসাধনী ব্যবহার করে। ত্বকের pH 4.8 থেকে 5.5 এর মধ্যে থাকে। অর্থাৎ ত্বক অম্লীয় প্রকৃতির, যা ত্বকে জীবাণুর আক্রমণ বা বংশবৃদ্ধি প্রতিরোধ করে। তাই প্রসাধনীর pH 4.8 থেকে 5.5 থাকা ভালো।





বাফার দ্রবণ

যে দ্রবণ নিজস্ব pH স্থির রাখার ক্ষমতা রাখে, তাকে বাফার দ্রবণ বলে। বাফার দ্রবণ ২ প্রকার। যথা: অম্লীয় বাফার দ্রবণ ও ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ। এটি দুর্বল ক্ষার ও অম্লের বিক্রিয়ায় pH পরিবর্তনে বাধা দেয়। হেন্ডারসন সমীকরণ দ্বারা বাফার দ্রবণের pH এর মান গণনা করা হয়।

$$\text{হেন্ডারসন-হ্যাসেলবাখ এর } P^H \text{ নির্ণয়ের সূত্র: } pH = -\log K_a + \log \frac{[\text{লবণ}]}{[\text{এসিড}]}$$

পানির আয়নিক বিভাজন

পানির বিয়োজন বিক্রিয়া: $2H_2O \leftrightarrow H_3O^+ + OH^-$ (হাইড্রোনিয়াম আয়ন) + OH^- (হাইড্রোক্সাইড আয়ন)

(অম্লীয়)

(ক্ষারীয়)

বিশুদ্ধ পানিতে, $[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}M$ । (এখানে, তৃতীয় বন্ধনী দ্বারা ঘনমাত্রা বোঝায়)।

অম্লীয় পানিতে, $[H_3O^+] > [OH^-]$

ক্ষারীয় পানিতে, $[OH^-] > [H_3O^+]$

পানির বিয়োজনে সৃষ্ট হাইড্রোনিয়াম আয়ন ও হাইড্রোক্সাইড আয়ন এর ঘনমাত্রার গুণফলকে পানির আয়নিক গুণফল বলে। অর্থাৎ পানির আয়নিক গুণফল, $K_w = [H_3O^+] \times [OH^-]$

পানির আয়নিক গুণফল তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে আয়নিক গুণফল K_w এর মান বৃদ্ধি পায়।

25°C তাপমাত্রায় K_w এর মান 1.0×10^{-14}

১২.১

এসিড

যে সকল যৌগ জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) দান করতে পারে তাদের এসিড বা অম্ল বলে। অন্যভাবে, যে সকল যৌগ প্রোটন দান করতে পারে অথবা ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে তারাই এসিড বা অম্ল। এসিড ধাতব কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 উৎপন্ন করে।

উদাহরণ: হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl), নাইট্রিক এসিড (HNO_3), সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4), অ্যাসিটিক এসিড (CH_3COOH) ইত্যাদি।

এসিডের প্রকারভেদ

শক্তি অনুসারে এসিড ২ প্রকার। যথা: ১. তীব্র এসিড ২. মৃদু এসিড/ দুর্বল এসিড

০১. তীব্র এসিড: যে সকল এসিড পানিতে সম্পূর্ণরূপে (100%) বিয়োজিত বা আয়নিত হয় তাদেরকে তীব্র এসিড বলে।

যেমন: HCl, HNO_3 , H_2SO_4 ইত্যাদি।

তীব্র এসিড → বেশি পরিমাণে H^+ (প্রোটন) উৎপন্ন হয়।

০২. মৃদু এসিড: যে সকল এসিড পানিতে সামান্য পরিমাণ বিয়োজিত হয় তাদেরকে মৃদু এসিড বলে।

যেমন: 25°C তাপমাত্রায় 1000টি এসিটিক এসিড (CH_3COOH) অণুর মধ্যে পানিতে মাত্র ৪টি অণু বিয়োজিত হয়। বাকি 996 টি অণু অবিয়োজিত অবস্থায় পানিতে থেকে যায়। সকল জৈব এসিড, কার্বনিক এসিড (H_2CO_3) ইত্যাদি মৃদু এসিড।

মৃদু এসিড → কম পরিমাণে H^+ (প্রোটন) উৎপন্ন হয়।

উৎস অনুসারে এসিড ২ প্রকার। যথা: ১. জৈব এসিড ২. খনিজ এসিড

০১. জৈব এসিড: সাধারণত ফলমূল বা সবজিতে যেসকল এসিড থাকে সেগুলোকে জৈব এসিড বলে। জৈব এসিডগুলো হলো মূলত $-COOH$ কার্বকরী মূলক বিশিষ্ট বিভিন্ন জৈব যৌগ। এরা দুর্বল এসিড।





নিম্নে কিছু জৈব এসিডের নাম ও উৎসের নাম উল্লেখ করা হলো:

জৈব এসিড	উৎস
ল্যাকটিক এসিড	দুধ, দই
এসিটিক এসিড	ভিনেগার/সিরকা
ট্যানিক এসিড	চা
টারটারিক এসিড	তেঁতুল, আঙুর
সাইট্রিক এসিড	কমলা, লেবু

জৈব এসিড	উৎস
অক্সালিক এসিড	টমেটো
অ্যাসকরবিক এসিড	আমলকী, টমেটো
ম্যালিক এসিড	টমেটো, আপেল, আনারস
ফরমিক এসিড	পিঁপড়ার কামড়ে
ইরোসিক এসিড	সরিষার তেল

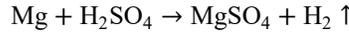
০২. খনিজ এসিড: খনিজ এসিড মূলত অজৈব এসিড, জড় উৎস থেকে প্রাপ্ত। এরা শক্তিশালী এসিড। যেমন- HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄ ইত্যাদি।

লঘু এসিডের ধর্ম

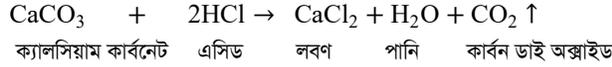
- লঘু এসিড টক স্বাদ যুক্ত।
- এসিড নীল লিটমাস পেপারকে লাল বর্ণ করে।
- ক্ষয়কারী পদার্থ।

[টেকনিক: এসিড হলো নীলা]
 ↓
 নীল লিটমাসকে লাল করে

- এসিড সক্রিয় ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে লবণ এবং হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।



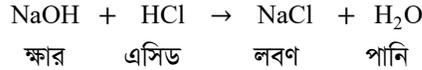
- ধাতব কার্বনেট এর সাথে লঘু এসিড বিক্রিয়া করে লবণ, পানি এবং কার্বন ডাই অক্সাইড উৎপন্ন করে।



- ধাতব বাই কার্বনেট এর সাথে এসিড বিক্রিয়া করে লবণ, পানি এবং কার্বন ডাই অক্সাইড উৎপন্ন করে।



- এসিড ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।



- এসিড ধাতব অক্সাইড এর সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি তৈরি করে।



এসিডের ব্যবহার

- সালফিউরিক এসিড(H₂SO₄), নাইট্রিক এসিড(HNO₃), হাইড্রোক্লোরিক এসিড(HCl) ইত্যাদি খনিজ এসিড বিপুল পরিমাণে ইস্পাত, ঔষধ, চামড়াসহ বিভিন্ন শিল্প কারখানায় ব্যবহৃত হয়। কোন দেশ কত উন্নত তা সেই দেশের সালফিউরিক এসিডের ব্যবহারের হার দেখে বোঝা যায়।
- বিভিন্ন জৈব এসিড আমরা খাদ্য দ্রব্যের সাথে গ্রহণ করি এবং এর কোনো কোনোটি মানবদেহের জন্য অত্যাবশ্যকীয়। যেমন: অ্যাসকরবিক এসিড কে আমরা ভিটামিন সি বলে জানি যার অভাবে মানবদেহে স্কার্ভি রোগ হয়।
- গাড়ির ব্যাটারিতে সালফিউরিক এসিড ব্যবহৃত হয়।
- সোনার গহনা তৈরিতে স্বর্ণকাররা নাইট্রিক এসিড ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড এর ১:৩ মাত্রার মিশ্রণ ব্যবহার করেন। এই মিশ্রণকে রাজঅম্ল (অ্যাকুয়া রেজিয়া) বলে।
- সাপের উপদ্রব কমানোর জন্য কার্বলিক এসিড (ফেনল) ব্যবহার করা হয়।
- আমাদের পাকস্থলীতে খাদ্য পরিপাকে হাইড্রোক্লোরিক এসিডের প্রয়োজন হয়।

লুকাস বিকারক

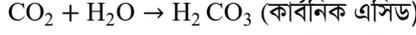
গাঢ় HCl ও অনাধ্র ZnCl₂ এর দ্রবণকে লুকাস বিকারক বলা হয়। এর সাহায্যে 1°, 2°, 3° অ্যালকোহল এর মধ্যে পার্থক্য করা যায়।





এসিড বৃষ্টি

কলকারখানা, যানবাহন ইত্যাদি থেকে কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO₂), সালফার ডাই-অক্সাইড (SO₂) ইত্যাদি অক্সাইড বায়ুমণ্ডলে নির্গত হয়। এছাড়াও বজ্রপাতের ফলে বাতাসের নাইট্রোজেন এবং অক্সিজেন বিক্রিয়া করে নাইট্রোজেনের অক্সাইড (NO, NO₂) তৈরি করে। এই সকল অক্সাইডসমূহ বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়া করে এসিডে পরিণত হয় এবং বৃষ্টির সাথে ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হয়। এসিড যুক্ত এই বৃষ্টিকে এসিড বৃষ্টি বলে। এসিড বৃষ্টির pH 4 বা তার কমে নেমে আসে।



এসিড বৃষ্টির ক্ষতিকর প্রভাব

- কৃষিক্ষেত্রে ফসল উৎপাদন ব্যাহত হয় ও উদ্ভিদ মারা যায়।
- জলাশয়ের pH কমে যায় ফলে জলজ উদ্ভিদ ও প্রাণীর বসবাসের জন্য হুমকি তৈরি হয়।
- দালান-কোঠা, ধাতুর তৈরি স্থাপনা, মার্বেল পাথর দিয়ে তৈরি স্থাপত্য বা ভাস্কর্য ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

১২.২

ক্ষার

ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের যে হাইড্রোক্সাইড যৌগ সমূহ পানিতে দ্রবণীয় তাদেরকে ক্ষার বলে।

যেমন: NaOH, KOH ইত্যাদি। কোনো যৌগের ক্ষার হওয়ার ২টি শর্ত রয়েছে, যথা-

- যৌগটিতে হাইড্রোক্সাইড (OH⁻) যৌগমূলক থাকতে হবে।
- ঐ যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হতে হবে।

ক্ষারক

যে সকল যৌগ জলীয় দ্রবণে হাইড্রোক্সাইড আয়ন (OH⁻) দান করতে পারে তাদের ক্ষারক বলে। অন্যভাবে, যে সকল যৌগ ইলেকট্রন দান করতে পারে অথবা প্রোটন গ্রহণ করতে পারে তারাই ক্ষারক। তবে সব ক্ষারকে হাইড্রোক্সাইড (OH⁻) নাও থাকতে পারে।

উদাহরণ: ক্যালসিয়াম অক্সাইড বা চুন (CaO), সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH), ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড (Ca(OH)₂), অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NH₄OH) ইত্যাদি।

উত্তরণ Brief

“সব ক্ষারই ক্ষারক কিন্তু সকল ক্ষারকই ক্ষার নয়”

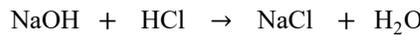
ক্ষারক মূলত ধাতব অক্সাইড বা হাইড্রোক্সাইড। কিছু ক্ষারক আছে যারা পানিতে দ্রবীভূত হয় আবার কিছু আছে যেগুলো পানিতে দ্রবীভূত হয় না। যে সকল ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় সেগুলোকে বলে ক্ষার। অর্থাৎ ক্ষার হলো একটি বিশেষ ধরনের ক্ষারক। NaOH, KOH, Al(OH)₃ এইগুলো সবই ক্ষারক হলেও Al(OH)₃ পানিতে দ্রবীভূত হয় না। তাই এটি ক্ষারক হলেও ক্ষার নয়। অতএব, বলা যায় যে, সকল ক্ষার ক্ষারক হলেও সকল ক্ষারক ক্ষার নয়।

ক্ষারক

ক্ষার

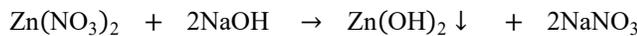
লঘু ক্ষারের ধর্ম

- ক্ষার বা ক্ষারক স্বাদে তিক্ত।
- ক্ষার এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ এবং পানি তৈরি করে।



ক্ষার এসিড লবণ পানি

- ধাতব নাইট্রেট এর সাথে ক্ষারের বিক্রিয়ায় ধাতব হাইড্রোক্সাইড এবং নাইট্রেট উৎপন্ন হয়।



জিংক নাইট্রেট ক্ষার জিংক হাইড্রোক্সাইড লবণ

- অ্যামোনিয়াম লবণের সাথে ক্ষারের বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়া গ্যাস, লবণ এবং পানি উৎপন্ন হয়।



অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ক্ষার অ্যামোনিয়া লবণ পানি





ক্ষারকের ব্যবহার

- সাবান তৈরিতে **NaOH** এবং **KOH** এ দুটি ক্ষারক ব্যবহৃত হয়।
- কাচ পরিষ্কার করার জন্য যে গ্লাস ক্লিনার ব্যবহার করা হয় তার মধ্যে অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড (**NH₄OH**) ক্ষার থাকে।
- ঘরবাড়ি ওয়াশ করতে ব্যবহৃত চূনের পানি মূলত **Ca(OH)₂** ক্ষার যা লাইম ওয়াটার নামে পরিচিত।
- গ্যাসের সমস্যায় যে এন্টাসিড জাতীয় ঔষধ খাওয়া হয় সেগুলো মূলত অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড **Al(OH)₃** ও ম্যাগনেশিয়াম হাইড্রোক্সাইড **Mg(OH)₂** ক্ষারকের যৌগ।
- পানি ও **Ca(OH)₂** এর পেস্ট যা **Milk of Lime** নামে পরিচিত তা পোকামাকড় দমনে ব্যবহৃত হয়।
- টয়লেট পরিষ্কার করার জন্য যে টয়লেট ক্লিনার ব্যবহার করা হয় তার মূল উপাদান **NaOH** ক্ষার।

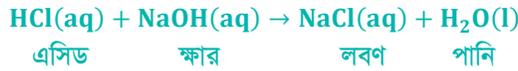
এসিড ও ক্ষারকের তুলনা

বৈশিষ্ট্য	এসিড	ক্ষারক
লিটমাস	নীলকে লাল করে	লালকে নীল করে
স্বাদ	টক স্বাদযুক্ত	কটু/তেতো স্বাদযুক্ত
প্রকৃতি	ক্ষয়কারী পদার্থ	পিচ্ছিল প্রকৃতির, দুর্গন্ধযুক্ত হয়
pH	7 অপেক্ষা কম ($0 \leq \text{pH} < 7$)	7 অপেক্ষা বেশি ($7 < \text{pH} \leq 14$)

এছাড়াও এসিড ও ক্ষারক বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

প্রশমন বিক্রিয়া

আমরা জানি, এসিড জলীয় দ্রবণে **H⁺** দান করে এবং ক্ষার জলীয় দ্রবণে **OH⁻** দান করে। তাই এসিড ও ক্ষার একত্রে মিশ্রিত করলে এসিডের **H⁺** আয়ন এবং ক্ষারের **OH⁻** আয়ন বিক্রিয়া করে পানি উৎপন্ন করে। যেমন, HCl পানিতে H⁺ আয়ন এবং NaOH পানিতে OH⁻ আয়ন দান করে। এ দ্রবণ দুইটিকে এক সাথে মিশ্রিত করলে এসিডের H⁺ এবং ক্ষারের OH⁻ বিক্রিয়া করে পানি উৎপন্ন করে। এসিডের বাকি ঋণাত্মক আয়ন Cl⁻ এবং ক্ষারের ধনাত্মক আয়ন বিক্রিয়া করে লবণ (NaCl) উৎপন্ন করে। এসিড ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন হওয়ার বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে।



দৈনন্দিন জীবনে প্রশমন বিক্রিয়ার গুরুত্ব: পরিপাকে, দাঁতের যত্নে ও কৃষিক্ষেত্রে।

নির্দেশক

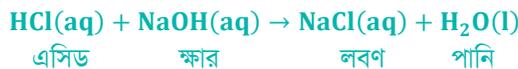
যে সব পদার্থ নিজেদের বর্ণ পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো বস্তু অম্ল, ক্ষার বা নিরপেক্ষতা তা নির্দেশ করে তাদেরকে নির্দেশক বলে। নিম্নে কিছু বহুল ব্যবহৃত নির্দেশক ছক আকারে দেখানো হলো:

নির্দেশক	অম্লীয় মাধ্যমে বর্ণ	ক্ষারীয় মাধ্যমে বর্ণ
লিটমাস	লাল	নীল
ব্রোমোফেনল	হলুদ	নীল
মিথাইল অরেঞ্জ	লাল	হলুদ
মিথাইল রেড	লাল	হলুদ
ফেনলফথ্যালিন	বর্ণহীন	গোলাপি

১২.৩

লবণ

এসিডের অণুস্থিত প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেনকে ধাতু বা ধাতুর ন্যায় ক্রিয়াশীল যৌগমূলক দ্বারা আংশিক বা সম্পূর্ণরূপে প্রতিস্থাপন করলে যে যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে লবণ বলে। অন্যকথায় বলা যায়, এসিড এবং ক্ষারের বিক্রিয়ায় অর্থাৎ প্রশমন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন মূল পদার্থই (পানি ছাড়া) হলো লবণ। যেমন: HCl এসিড এবং NaOH ক্ষারক বিক্রিয়া করে NaCl লবণ উৎপন্ন করে।

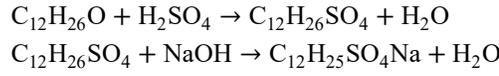




ডিটারজেন্ট

ডিটারজেন্ট হলো সাবানের তুলনায় অধিক শক্তিশালী পরিষ্কারক পদার্থ। এটি খর ও মৃদু উভয় ধরনের পানিতেই সমানভাবে কার্যকরী। এটি পাউডার বা তরল আকারে পাওয়া যায়।

লরাইল অ্যালকোহলের ($C_{12}H_{26}O$) সাথে সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) বিক্রিয়া করে লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট ($C_{12}H_{26}SO_4$) উৎপন্ন করে। এর সাথে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডকে ($NaOH$) বিক্রিয়া করলে সোডিয়াম লরাইল সালফেট ($C_{12}H_{25}SO_4Na$) এবং পানি উৎপন্ন হয়। এই সোডিয়াম লরাইল সালফেটই ডিটারজেন্ট নামে পরিচিত।



ডিটারজেন্টের আয়ন
 R^- ও SO_4Na^+

কাপড় কাচা সোডা

সোডিয়াম কার্বনেট (Na_2CO_3) কে সোডা অ্যাস বলা হয়। সোডা অ্যাসের 1 অণুর সাথে 10 অণু পানি রাসায়নিকভাবে যুক্ত হলে তাকে কাপড় কাচা বা ওয়াশিং সোডা বলে। কাপড় কাচা সোডার রাসায়নিক নাম সোডিয়াম কার্বনেট ডেকা হাইড্রেট ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$)

টয়লেট ক্লিনার

টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ($NaOH$)। টয়লেট ক্লিনারে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড এর সাথে সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট ($NaOCl$) মিশ্রিত থাকে। বেসিন, কমোড ইত্যাদি পরিষ্কার করার জন্য টয়লেট ক্লিনার ব্যবহার করা হয়। এটি জারণ প্রক্রিয়ায় রঙিন পদার্থকে বর্ণহীন করে এবং জীবাণুকে ধ্বংস করে।

ব্লিচিং পাউডার

ব্লিচিং পাউডার এর রাসায়নিক নাম ক্যালসিয়াম ক্লোরো হাইপোক্লোরাইট $Ca(OCl)Cl$ । বলপেন এর কালি বা অন্য কোনো রং যেগুলো সাবান এবং ডিটারজেন্ট দিয়ে তোলা যায় না সেগুলোকে কাপড় থেকে উঠানোর জন্য তথা বর্ণহীন করার জন্য ব্লিচিং পাউডার ব্যবহার করা হয়। এছাড়া মেঝে, কমোড, বেসিন ইত্যাদি জায়গা থেকে জীবাণু ধ্বংস করার কাজেও ব্লিচিং পাউডার ব্যবহার করা হয়। $40^\circ C$ তাপমাত্রায় ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের মধ্যে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে ব্লিচিং পাউডার ($Ca(OCl)Cl$) উৎপন্ন হয়। এটি জারণ প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস করে।



গ্লাস ক্লিনার

গ্লাস পরিষ্কার করার জন্য যে পরিষ্কারক দ্রব্য ব্যবহার করা হয় তাকে গ্লাস ক্লিনার বলে। সাধারণত অ্যামোনিয়া গ্যাসকে পানিতে দ্রবীভূত করে তৈরিকৃত অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NH_4OH) এর সাথে আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল [$CH_3CH(OH)CH_3$] মিশিয়ে গ্লাস ক্লিনার প্রস্তুত করা হয়। এটিকে অ্যামোনিয়া দ্রবণও বলা হয়।

১২.৫

গৃহস্থালি ও কৃষি দ্রব্য

খাদ্য লবণ

সাগরের পানিতে বেশি পরিমাণে খাদ্য লবণ বা সোডিয়াম ক্লোরাইড ($NaCl$) এবং সামান্য পরিমাণে $CaCl_2$, $MgCl_2$ দ্রবীভূত থাকে।

লবণের ব্যবহার

- খাবার এ $NaCl$ বা লবণ না দিলে খাবার সুস্বাদু হয় না।
- শিল্পকারখানায় $NaOH$ যৌগ প্রস্তুত করার জন্য $NaCl$ ব্যবহৃত হয়।
- ডায়রিয়া বা পানিশূন্যতা পূরণের জন্য প্রয়োজনীয় স্যালাইনের মধ্যে $NaCl$ প্রয়োজন হয়।





উত্তরণ Brief

খাবার লবণ প্রস্তুত প্রক্রিয়া

সাগরের পানিতে লবণের শতকরা পরিমাণ ২.৫-৩.৫%। আমাদের দেশে সমুদ্র উপকূলের লবণ চাষিরা বিভিন্ন আকৃতির বাঁধ নির্মাণ করে এবং পানি প্রবেশের পথ খুলে রাখেন। জোয়ারের সময় যখন পানি ঐ জায়গায় প্রবেশ করে তখন পানি প্রবেশের মুখ বন্ধ করে জোয়ারের পানি আটকে দেওয়া হয়। যখন ঐ পানি সূর্যের তাপে শুকিয়ে যায় তখন ঐ জায়গায় লবণ দেখতে পাওয়া যায়। এটাকে **সল্ট হারভেস্টিং** বলে। সল্ট হারভেস্টিং এর মাধ্যমে পাওয়া এই লবণকে শিল্পকারখানায় বিভিন্ন প্রক্রিয়া সম্পাদন করে খাবার উপযোগী খাদ্য লবণে পরিণত করা হয়।

বেকিং পাউডার (NaHCO₃)

বেকিং সোডা বা খাবার সোডার রাসায়নিক নাম **সোডিয়াম বাই কার্বনেট (NaHCO₃)**। বেকিং সোডা (NaHCO₃) তৈরি করে তার মধ্যে **টারটারিক এসিড (C₄H₆O₆)** মিশালে বেকিং পাউডার তৈরি হয়। সাধারণত কেক বানানোর কাজে বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয়।

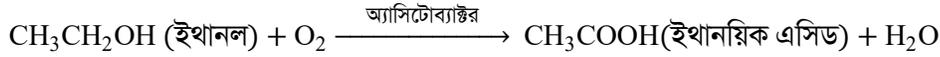
ব্যবহার:

কেক প্রস্তুতির সময় ময়দার মধ্যে বেকিং পাউডার মিশিয়ে তাপ প্রদান করা হয়। বেকিং সোডা পাউডার মিশ্রিত টারটারিক এসিডের (C₄H₆O₆) সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম টারটারেট (C₄H₄Na₂O₆), CO₂ গ্যাস এবং H₂O উৎপন্ন করে। এই **CO₂ গ্যাস** এর জন্য কেক ফুলে উঠে।



সিরকা বা ভিনেগার (CH₃COOH)

ইথানয়িক এসিডের **4-10% জলীয় দ্রবণকে** ভিনেগার বলা হয়। ভিনেগার তরল পদার্থ। সাধারণত আচার তৈরি করার সময় ভিনেগার যোগ করা হয়। ইথানয়িক এসিড কর্তৃক ত্যাগকৃত প্রোটন (H⁺) ব্যাকটেরিয়াকে ধ্বংস করে এবং খাদ্য দীর্ঘকাল ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণ থেকে রক্ষা পায়। এভাবে ভিনেগার দিয়ে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়।



কোমল পানীয় (Soft drinks)

ঠান্ডা অবস্থায় ও উচ্চ চাপে পানিতে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস দ্রবীভূত করে কোমল পানীয় তৈরি করা হয়, **কেননা উচ্চচাপে CO₂ এর দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়।** কোমল পানীয়তে কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং পানি বিক্রিয়া করে **কার্বনিক এসিড (H₂CO₃)** উৎপন্ন করে। খাদ্য হজম বা পরিপাক হওয়ার জন্য মানুষ কোমল পানীয় পান করে থাকে।



অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভ

যেসব রাসায়নিক দ্রব্য খাদ্যসামগ্রীতে দিলে খাদ্যসামগ্রীতে ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে পারে না, দুর্গন্ধ এবং পচন হয় না সেসব রাসায়নিক দ্রব্যকে ফুড প্রিজারভেটিভ বলে। যেসব ফুড প্রিজারভেটিভ আমাদের শরীরে গেলে শরীরের কোনো ক্ষতি হয় না এবং যেগুলোকে বিশ্বস্বাস্থ্য সংস্থা খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে অনুমোদন দিয়েছে সেসব ফুড প্রিজারভেটিভকে অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভ বলা হয়। **সোডিয়াম বেনজোয়েট, বেনজোয়িক এসিড, ভিনেগার, লবণের দ্রবণ, চিনির দ্রবণ** ইত্যাদি অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভ।

শেভিং ক্রিম (C₁₇H₃₅COOK)

শেভিং ক্রিমে বিশেষ ধরনের সাবান ব্যবহৃত হয় যা অত্যধিক নরম এবং ফেনা অনেকক্ষণ স্থায়ী হয় যা দাড়িকে নরম করে। এর রাসায়নিক নাম **পটাশিয়াম স্টিয়ারেট এবং সংকেত (C₁₇H₃₅COOK)** এই ধরনের সাবান প্রস্তুতে **কস্টিক পটাশ** এবং অতিরিক্ত **স্টিয়ারিক এসিড** ব্যবহৃত হয়।

টুথপেস্ট

টুথপেস্টে ৩০% চক পাউডার, ১৫% সাবান, ১০% ডাই ও ট্রাই ক্যালসিয়াম ফসফেট এবং ৫.৫% গাম ট্রাগোকান্থা মিউসিলেজ থাকে। টুথপেস্টে **ফ্লোরাইড** ব্যবহার করা হয় কারণ এটা দাঁতের **ক্ষয়রোধ করে**। এছাড়া **মেনথল** ব্যবহার করা হয়।

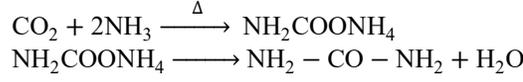




কৃষি দ্রব্য

ইউরিয়া (NH₂ – CO – NH₂)

ইউরিয়া একটি মূল্যবান পদার্থ। কৃষিক্ষেত্রে সার হিসেবে ইউরিয়ার ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। শিল্পক্ষেত্রে ইউরিয়া থেকে ম্যালামাইন পলিমার তৈরি করা হয়। কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং অ্যামোনিয়া গ্যাসের মিশ্রণকে উচ্চ চাপে এবং 130°-150°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে প্রথমে অ্যামোনিয়াম কার্বামেট (NH₂COONH₄) উৎপন্ন হয়। পরবর্তীতে অ্যামোনিয়াম কার্বামেট ভেঙে ইউরিয়া (NH₂ – CO – NH₂) প্রস্তুত হয়।



অ্যামোনিয়াম সালফেট [(NH₄)₂SO₄]

অ্যামোনিয়া এবং সালফিউরিক এসিড বিক্রিয়া করে অ্যামোনিয়াম সালফেট [(NH₄)₂SO₄] এবং পানি উৎপন্ন হয়। কৃষিক্ষেত্রে অ্যামোনিয়াম সালফেট এর ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। অ্যামোনিয়াম সালফেট ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়া করতে পারে কাজেই মাটিতে ক্ষারকের পরিমাণ বেড়ে গেলে অ্যামোনিয়াম সালফেট প্রয়োগ করে ক্ষারকের পরিমাণ কমানো হয়। এটি থেকে উদ্ভিদ নাইট্রোজেন ও সালফার গ্রহণ করে।



নমুনা প্রিলি প্রশ্ন

- ০১। ট্যানিক এসিড কীসে থাকে?
 (ক) টমেটো (খ) আপেল (গ) চা (ঘ) কচু শাক
- ০২। সাবান তৈরির প্রধান কাঁচামাল-
 (ক) গ্রিজ (খ) চর্বি (গ) নারিকেল (ঘ) সয়াবিন
- ০৩। টয়লেট ক্লিনার-এ মূল উপাদান কোনটি?
 (ক) MgOH (খ) CaOH (গ) NaOH (ঘ) Na₂CO₃
- ০৪। সিরকা বা ভিনেগারে ইথানয়িক এসিডের পরিমাণ কত?
 (ক) 2%-10% (খ) 4%-8% (গ) 4%-10% (ঘ) 10%-14%
- ০৫। সাবানের রাসায়নিক নাম কী?
 (ক) সোডিয়াম এসিটেট (খ) সোডিয়াম স্টিয়ারেট (গ) ইথাইল স্টিয়ারেট (ঘ) গ্লিসারিন স্টিয়ারেট
- ০৬। কোন সমীকরণের সাহায্যে বাফারের pH এর মান গণনা করা হয়?
 (ক) হেন্ডারসন সমীকরণ দ্বারা (খ) এন্ডারসন সমীকরণ দ্বারা (গ) অসওয়াল্ডের সমীকরণ দ্বারা (ঘ) রাউল্টের সমীকরণ দ্বারা
- ০৭। ব্রোমোফেনল নির্দেশকের অম্লীয় বর্ণ-
 (ক) বর্ণহীন (খ) লাল (গ) হলুদ (ঘ) নীল
- ০৮। অক্সালিক এসিড পাওয়া যায়-
 (ক) আমলকীতে (খ) আঙ্গুরে (গ) টমেটোতে (ঘ) কমলালেবুতে
- ০৯। কোনটি খরপানিতে উত্তম ফেনা দেয়?
 (ক) টয়লেট সাবান (খ) ডিটারজেন্ট (গ) লন্ড্রি সাবান (ঘ) তরল সাবান
- ১০। মানুষের অগ্ন্যাশয় রসের pH কত?
 (ক) 2.0 (খ) 5.0 (গ) 7.8 (ঘ) 8.1
- ১১। অম্লীয় মাধ্যমে ফেনলফথ্যালিন কোন বর্ণ দেখায়?
 (ক) বর্ণহীন (খ) লাল (গ) হলুদ (ঘ) নীল
- ১২। আমলকীতে কোন এসিড থাকে?
 (ক) অ্যাসকরবিক এসিড (খ) টারটারিক এসিড (গ) অ্যামাইনো এসিড (ঘ) নাইট্রিক এসিড
- ১৩। দুর্বল ক্ষার এবং অম্লের বিক্রিয়ায় যে যৌগ pH পরিবর্তনের বাধা দিয়ে থাকে -
 (ক) এসিড বৃষ্টি (খ) এলকালোসিস (গ) pH মাত্রা (ঘ) বাফার
- ১৪। কোমল পানীয় উপাদানে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
 (ক) NO₂ (খ) CO₂ (গ) CO (ঘ) NO
- ১৫। নিচের কোনটি ফুড প্রিজারভেটিভ?
 (ক) সোডিয়াম বেনজোয়েট (খ) সোডিয়াম কার্বনেট (গ) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (ঘ) সোডিয়াম কার্বনেট ডেকা হাইড্রেট
- ১৬। কোনটি অধিক শক্তিশালী?
 (ক) HClO₃ (খ) HNO₃ (গ) H₃PO₄ (ঘ) N₂





- ১৭। আপেলে কোন এসিড থাকে?
 (ক) টারটারিক এসিড (খ) সাইট্রিক এসিড (গ) ম্যালিক এসিড (ঘ) সালফিউরিক এসিড
- ১৮। নিচের কোনটি ব্লিচিং পাউডার?
 (ক) $Ca(OCl)Cl$ (খ) $Na(OCl)Cl$ (গ) $Mg(OCl)Cl$ (ঘ) $K(OCl)Cl$
- ১৯। বেকিং পাউডার প্রস্তুতিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (ক) ম্যালিক এসিড (খ) টারটারিক এসিড (গ) সাইট্রিক এসিড (ঘ) ইথানয়িক এসিড
- ২০। যদি কোনো যৌগের জলীয় দ্রবণ নীল লিটমাসকে লাল করে তাহলে সেটি—
 (ক) ক্ষার (খ) ক্ষারক (গ) অম্ল (ঘ) কোনোটিই
- ২১। নিচের কোনটি ক্ষারক হলেও ক্ষার নয়?
 (ক) $NaOH$ (খ) KOH (গ) $Al(OH)_3$ (ঘ) কোনটিই নয়
- ২২। pH পেপারে তীব্র ক্ষার কী বর্ণ ধারণ করে?
 (ক) নীল (খ) বেগুনি (গ) কমলা (ঘ) সবুজ
- ২৩। নিচের কোনটি অতিরিক্ত পরিমাণ দিয়ে শেভিং ফোমকে নরম করা হয়?
 (ক) স্টিয়ারিক এসিড (খ) সোডিয়াম স্টিয়ারেট (গ) সোডিয়াম বাই কার্বনেট (ঘ) সোডিয়াম সিলিকেট
- ২৪। নিচের কোনটির ভাঙ্গনে ইউরিয়া ও পানি তৈরি হয়?
 (ক) অ্যামোনিয়াম সায়ানাইড (খ) অ্যামোনিয়াম কার্বামেট (গ) অ্যামোনিয়াম সায়ানেট (ঘ) অ্যামোনিয়াম সাইট্রেট
- ২৫। নিচের কোনটি ডিটারজেন্ট?
 (ক) CH_3COOH (খ) CH_3COONa (গ) $C_{12}H_{25}SO_4Na$ (ঘ) কোনোটিই নয়
- ২৬। নিচের কোনটি শক্তিশালী এসিড?
 (ক) ম্যালিক এসিড (খ) এসকরবিক এসিড (গ) হাইড্রোক্লোরিক এসিড (ঘ) এসিটিক এসিড
- ২৭। সাবান কোন উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের লবণ?
 (ক) পটাশিয়াম (খ) সোডিয়াম (গ) ক্যালসিয়াম (ঘ) পটাশিয়াম+সোডিয়াম
- ২৮। শেভিং ক্রিমের উপাদান কোনটি?
 (ক) সিলিকেট (খ) কস্টিক সোডা (গ) কস্টিক পটাশ (ঘ) সোপ সোডান পাউডার
- ২৯। দুধে কোন ধরনের এসিড থাকে?
 (ক) সাইট্রিক এসিড (খ) ল্যাকটিক এসিড (গ) সাইট্রিক ও ল্যাকটিক এসিড (ঘ) কোনো এসিড নেই
- ৩০। নিচের কোনটি মৃদু এসিড?
 (ক) HCl (খ) HNO_3 (গ) H_2CO_3 (ঘ) H_2SO_4
- ৩১। সাবান তৈরির সময় উপজাত হিসেবে পাওয়া যায়?
 (ক) সোডিয়াম স্টিয়ারেট (খ) গ্লিসারল (গ) সিলিকন (ঘ) ইথানল
- ৩২। কোনটি সাবানকে শক্ত করে?
 (ক) সোডিয়াম কার্বনেট (খ) সোডিয়াম সালফেট (গ) সোডিয়াম ক্লোরাইড (ঘ) সোডিয়াম সিলিকেট
- ৩৩। মানুষের রক্তের pH কত?
 (ক) ৭.০ (খ) ৭.২ (গ) ৭.৪ (ঘ) ৭.৬
- ৩৪। যদি পানির pH এর মান ৭ হয়, তবে তা—
 (ক) ক্ষারীয় পানি (খ) এসিডীয় পানি (গ) নিরপেক্ষ পানি (ঘ) ক ও খ উভয়ই
- ৩৫। আঙুর ফলে কোন এসিড থাকে?
 (ক) ল্যাকটিক এসিড (খ) টারটারিক এসিড (গ) এসকরবিক এসিড (ঘ) ফরমিক এসিড

উত্তরমালা

০১	গ	০২	খ	০৩	☒	০৪	গ	০৫	খ	০৬	ক	০৭	গ	০৮	গ	০৯	খ	১০	ঘ
১১	☒	১২	ক	১৩	ঘ	১৪	খ	১৫	ক	১৬	খ	১৭	গ	১৮	ক	১৯	☒	২০	গ
২১	গ	২২	খ	২৩	ক	২৪	খ	২৫	গ	২৬	গ	২৭	ঘ	২৮	গ	২৯	খ	৩০	গ
৩১	খ	৩২	ঘ	৩৩	☒	৩৪	গ	৩৫	খ										

[বিশেষ দ্রষ্টব্য: সুপ্রিয় বিসিএস প্রার্থী, উত্তরমালায় কিছু প্রশ্নের উত্তর না দেয়া থাকলেও আমরা বিশ্বাস করি আপনারা পরিপূর্ণ আত্মবিশ্বাসের সাথেই সঠিক উত্তরে বৃত্ত ভরাট করতে পারবেন।]

