

1. Обеспечение качества продукции: учебник / Э.Д. Хисамова, Э.Э. Зайнутдинова. Казань: Изд-во Казан. университета, 2018. – 170 с.;
2. Закон Республики Казахстан «О техническом регулировании» № 396-VI ЗРК от 30 декабря 2020 года (с изменениями по состоянию на 01.05.2023 г.);
3. Закон Республики Казахстан «О защите прав потребителей» № 274-IV от 4 мая 2010 года (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.);
4. ISO 10393:2013 «Отзыв потребительских товаров».

ӘОЖ 543.31

СУДЫҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІ

Бектұрғанова Г.Қ., Осербай Асия, Муратбекова Карина
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті

Судың сапасы - судың сапа көрсеткіштерінің адамдардың қажеттеріне немесе технологиялық талаптарға сай келу дәрежесі. Мақалада судың әртүрлі сапа көрсеткіштері талқыланады: тұз құрамы, кермектігі, тотығу- тотықсыздану потенциалы, рН көрсеткіші, сутегі мөлшері және осы көрсеткіштерімен байланысты су мен су ерітінділерінің қасиеттері. Жұмыста портативті жалпы тұз өлшегіш TDS-метр және көп функциялы рН-метр қолданылды.



1 сурет - TDS-метр Кесте 1 - рН-метрдің метрологиялық сипаттамасы

Функциялар	Өлшеу диапазоны	Ажыратымдылық	Абсолютті қате
рН	0,01÷14 рН	0,01 рН	±0,05 рН
ORP	-1200 ÷ 1200 мВ	1 мВ	±2 мВ
H ₂	0÷2400 ppb 0,01-2,400 бет/мин	2 ppb 0,002 бет/мин	±10 ppb ±0,01 бет/мин
Температура	0,1÷60°C	1°C	±0,5°C



2 сурет – pH-метр және калибрлеу үлгілері

Судың кермектігі. Мұндай тұздардың мөлшері көп (300 ppm жоғары) суды кермекті, ал аз мөлшерде (100, 150, кейде 200 ppm) жұмсақ деп атайды. Кермектігінің түрлері:

- уақытша (карбонатты) кермектігі немесе **УК**, кальций мен магний бикарбонаттарына байланысты - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$;
- тұрақты (карбонатты емес) кермектігі немесе қайнаған су кезінде бөлінбейтін басқа тұздардың болуынан туындаған **ТК**: негізінен кальций мен магнийдің сульфаттары мен хлоридтері (CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2).

Жалпы кермектігі уақытша және тұрақты кермектігінің қосындысы болып табылады. Яғни, жалпы кермектігі **ЖК = УК + ТК**.

Суға қатысты «қатты» термині маталардың қасиеттеріне байланысты тарихи түрде дамыды: мұндай суда жуғаннан кейін, кір қатты болады. Кермек суда көбік нашар түзіледі, киімді жуу қиынырақ. Кермекті немесе жұмсақ суды ішу әдетте денсаулыққа қауіп төндірмейді. Дегенмен, судың жоғары керметілігі несеп тастарының пайда болуына ықпал ететіні туралы деректер бар, ал судың төмен кермектілігі жүрек-қан тамырлары ауруларының қаупін аздап арттырады. Жұмсақ суда пісірілген тағам дәмдірек болады деп есептеледі.

TDS-метрмен дистиллинген және кран суын анықтадық. Дистиллинген судың кермектігі 0-2 ppm, ағын судың кермектігі - 300 ppm жоғары. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы кем дегенде 100 ppm минералданған су ішуді ұсынады

Тотығу-тотықсыздану потенциалы (ORP) адам ағзасының ең маңызды сипаттамасы болып табылады. Егер жүйенің ORP мәні оң болса, онда зат тотықтырғыш болып табылады, егер ORP мәндері теріс болса, жүйе тотықсыздандырғыш болып табылады. ORP мәні неғұрлым төмен болса (ол теріс болса), заттың ерітіндісі соғұрлым тотықтырғыштармен тиімді күреседі. Оң зарядты ORP сұйықтық немесе су жасушалардан электрондарды алады, ал жасушалар тотығуға және жойылуға ұшырайды. Мұндай су денеге сіңуі үшін дене екі сұйық ортаның потенциалдары жақын болуы үшін қосымша энергия жұмсауы керек. Организмнің ORP-ден теріс ORP бар сұйықтық денеге қуат беріп, тотықтырғыштарды бейтараптандырады.

Барлық сұйықтықтарда ORP бар, адам ағзасында оның мәні -100 мВ (милливольт) ÷ - 200 мВ аралығында болады. Бұл мәндер платина электродында эксперимент кезінде алынды. Кран мен бөтелкедегі судың ORP мәні +80 мен +600 мВ арасында. Табиғатта теріс потенциалы бар ауыз су кездеседі, бірақ бұл негізінен бұлақтар, еріген таудағы қар суы, сондай көздердің бірі – Байкал көлі (ORP = - 80 мВ).

ORP ерітіндідегі электрондар санымен тығыз байланысты. Электрондар теріс зарядты тасымалдаушы ретінде тотықсыздандырғыш болып табылады және дененің тотығуымен белсенді күреседі. Жапондықтар ORP -350÷ -250 мВ аралығында болатын ауыз суды ішуге кеңес береді.

Кесте 2 - Тотығу-тотықсыздану потенциал мен электрондардың сандардың байланысы

ORP	Электрондардың саны
400	1
341	10
282	100
223	1000
164	10000
105	100000
46	1000000 миллион
-13	10000000
-72	100000000
-131	1000000000 миллиард
-192	10000000000

Сутекті суы

Соңғы онжылдықта сутегінің денсаулыққа әсері туралы зерттеулердің жарылысы болды. Сутегі бірегей антиоксидант болып табылады. Сутегі барлық заттардың ішіндегі ең кіші молекуласына ие. Осының арқасында ол жасуша мембраналарға, ядролық мембраналарға оңай енеді. Сутегі жұпталмаған электроны бар бос радикалдармен әрекеттеседі. Бос электрондар болғандықтан бос радикалдар өте белсенді болады. Олар сау жасушаларды зақымдайды, иммундық жүйенің функцияларын нашарлатады, дененің қартаюына әкеледі. Олар вирустармен, грибоктармен, бактериялармен бірге назар аударуды қажет ететін көптеген аурулардың қоздырғыштары болып табылады. Біздің 70 триллион жасушамыздың әрқайсысы күніне шамамен 10 000 рет бос радикалдардың шабуылына ұшырайды.

H₂ ағзаға антиоксиданттық, қабынуға қарсы, аллергияға қарсы және жасартатын әсерлері бар. Альцгеймер ауруына, артриттерге, қатерлі ісік және тіпті көңіл-күйдің бұзылуына молекулалық сутегі оң әсер етеді. Ең танқаларлығы, бұл газдың инфаркт сияқты жарақаттан кейін жүректі қалпына келтіруге қабілетті екендігі туралы жаңа дәлелдер. Жапонияның Денсаулық сақтау министрлігі сутегі газымен ингаляцияны инфаркттан кейінгі науқастарға озық медициналық терапия ретінде мақұлдады. Жақында ауруханалар мен жедел жәрдем көліктері сутегі газымен жабдықталу мүмкін.

Қазіргі уақытта технологиялық прогресс елдерінде, АҚШ, Жапонияда және Қытайда Молекулалық сутегі институттары белсенді жұмыс істейді, бұл сутегі антиоксиданттық қасиеттеріне байланысты тотығу стрессі басым болатын аурулардың ағымын жеңілдететінін дәлелдейді. Бұл тақырып бойынша 1500-ден астам ғылыми зерттеулер бар.

Иондаушы сәулелер онкологиялық науқастарды емдеудің маңызды құралы болып табылады. Ол қатерлі ісіктің барлық кезеңдерінде, соның ішінде операцияға келмейтін жағдайларда кеңінен қолданылады. Сонымен қатар, ауыр және жеңіл иондық терапия адам

ағзасының тіндерінде жағымсыз өзгерістерді тудыруы және ауыр асқынуларға әкелуі мүмкін. Радиация құрамында OH гидроксил бос радикалдары бар көптеген оттегі түрлерінің белсенді түзілуін тудырады. Соңғысы ДНҚ-ны, ақуыз молекулаларын, жасуша мембраналарын зақымдайды. Молекулярлық сутегі тиімді радиопротекторлардың бірі болып табылады. Ол бос радикалдармен туындайтын тотығу стрессін жоюға қабілетті.

Осылайша, молекулалық сутегін радиацияның жоғарылауы жағдайында тұратын немесе жұмыс істейтін адамдар профилактика үшін де пайдалану мүмкін. Сутектік суын бірнеше жолмен алуға болады. Солардың бірі дистилденген судың электролизі. Бұл жағдайда электродтар таза және платинамен (асыл металл) қапталған болуы керек. Екінші әдіс - таза магнийдің ыстық сумен әрекеттесуі:



Қазіргі уақытта сенімді және заманауи сутектік судың генераторлары шығарылады.

Дене ортасының рН көрсеткіші

Ағзадағы H^+ және OH^- иондары қышқылдық-негіздік тепе-теңдік (КОР) күйінде болады.

- артериялық рН 7,4 (артериялық рН-ға қатысты ацидоз және алкалоз қарастырылады);

- веноздық қан мен ұлпа сұйықтығының рН – 7,35;

- жасуша ішілік сұйықтықтың рН мәні 6,0-ден 7,4-ке дейін өзгереді;

- зәрдің рН 4,5-тен 8,0-ге дейін өзгереді, бүйректер КОР қуатты реттеушісі болып табылады;

- Асқазан сөліндегі ең төменгі рН (0,8).

Ацидоз- Бұл рН төмендеуімен, ал **алкалоз** – рН жоғарылауымен сипатталатын типтік патологиялық процесс.

Судың сапасы – суды пайдалану стандарттарына негізделген химиялық, физикалық және биологиялық сипаттамалары. Олар әдетте суды тазарту арқылы қол жеткізілетін сәйкестікті бағалауға болатын стандарттар жиынтығына сілтеме жасау үшін жиі пайдаланылады. Су сапасын бақылау және бағалау үшін қолданылатын ең кең таралған стандарттар эко- жүйелердің денсаулығын, адамдармен байланыс қауіпсіздігін және ауыз судың жай-күйін көрсетеді. Судың сапасы сумен жабдықтауға айтарлықтай әсер етеді және жиі жабдықтау нұсқаларын анықтайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Робинсон Р., Стокс Р. Растворы электролитов / Пер. с англ. М.: Изд.ИЛ, 1963.- 646 с.
2. Шарло Г. Методы аналитической химии / Пер.с франц. М., Л.: Химия,1966. – 977 с.
3. Мискиджян С.П., Гарновский А.Д. Введение в современную теорию кислот и оснований. Киев: Вища школа, 1979. – 281 с.
4. Современные проблемы химии растворов / Под ред. Б.Д. Березина. М.: Наука, 1986. – 324 с.
5. Charlot G. Les reactions chimiques en solution. Paris: Masson, 1971. – 228 с.
6. Дж. Н. Батлер. Ионные равновесия / Пер. с англ. Л.: Химия, 1973. – 446 с.
7. Таланов В.М., Житный Г.М. Ионные равновесия в водных растворах. М., 2007. 300 с.