

КВАЛИТЕТ НА ВОДАТА

Проф. Д-р Методија Трајчев

Факултет за земјоделски науки и храна – Скопје

Институт за анимална биотехнологија

Катедра за здравје и благосостојба на животните

ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

ИСПИТУВАЊЕ НА ФИЗИЧКИТЕ СВОЈСТВА НА ВОДАТА

- Преглед на самото место;
- Земање проби вода за анализа;
- Опрема потребна за анализа на водата (Хефнерови цилиндри, Хелигенеов компаратор);
- Одредување боја на водата (стандарден раствор направен од 2,49 грама $KPtCl_6$ и 2,016 грама $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ во 200 мл HCl и до 1 литар дестилирана вода – вака подготвен стандардниот раствор содржи боја од 1000 единици);
- Прозирност на водата (пробата вода се споредува со раствор направен од 10 mg/l силикатна земја – SiO_2 во дестилирана вода, која дава матеж од 10^0);
- Температура на водата;
- Мирис на водата;
- Вкус на водата;

ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

ИСПИТУВАЊЕ НА ХЕМИСКИТЕ СВОЈСТВА НА ВОДАТА

- Електрохемиска реакција на водата (pH-вредност) со индикатор метилоранж (во кисела средина добива црвена боја, во базна жолта, а во неутрална портокалова) или фенолфталеин (во кисела средина е безбоен, во базна карминцрвена, а во неутрална слабо розева), индикаторска хартија, pH – метар или потенциометар;
- Вкупно материји во водата (испарен остаток и жарен остаток);
- Органска материја во водата (потрошувачка на KMnO_4):
- Слободен амонијак во водата: 100 мл проба вода, 2 мл раствор Сењетова сол и 2 мл раствор Неслер, присутниот амонијак ја обојува мешавината жолто;
- Нитрити во водата: 100 мл проба вода, 2 мл сулфонилна киселина и 2 мл раствор алфанафтиламин, присуството на нитрити мешавината ја обојува темновиолетово;
- Нитрати во водата: 10 мл проба вода, неколку капки бруцин и 2 мл концентрирана сулфурна киселина;
- Хлориди во водата по методата на Мохр: на 100 мл проба вода се додава 1 мл раствор на K_2CrO_4 и мешавината се титрира со раствор на AgNO_3 до појава на слабо црвеникава боја;
- Биохемиска потрошувачка на кислород за време од 5 дена (БКП_5 mg/l);
- Алкалитет и ацидитет на водата (алкалитет на водата претставува потрошувачка на киселина во mg/еквивален, за титрација на 1 литар вода до нејзина неутрализација, додека ацидитет претставува потрошувачка на база во mg/еквивален, за титрација на 1 литар вода до нејзина неутрализација);
- Тврдост на водата: непостојаната тврдост на водата ја прават присутните бикарбонатни и карбонатни соли на Ca и Mg, додека другите соли на Ca и Mg ја прават постојаната тврдост. Се изразува во германски (10 mg/l CaO), англиски (10mg/0,7l CaCO_3) и француски (10 mg/l CaCO_3) степени.

ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

ИСПИТУВАЊЕ НА ХЕМИСКИТЕ СВОЈСТВА НА ВОДАТА

□ Органска материја во водата (потрошувачка на KMnO_4):

1. Во ерленмаер се става 100 мл проба вода, се додава 5 мл H_2SO_4 1:3 и 15 мл KMnO_4 ;

2. Ерленмаерот со мешавината се загрева, при што добива црвено-виолетова боја;

3. На мешавината се додава 15 мл раствор на 0,01n $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ за неутрализација на непотрошениот KMnO_4 , при што мешавината се обезбојува;

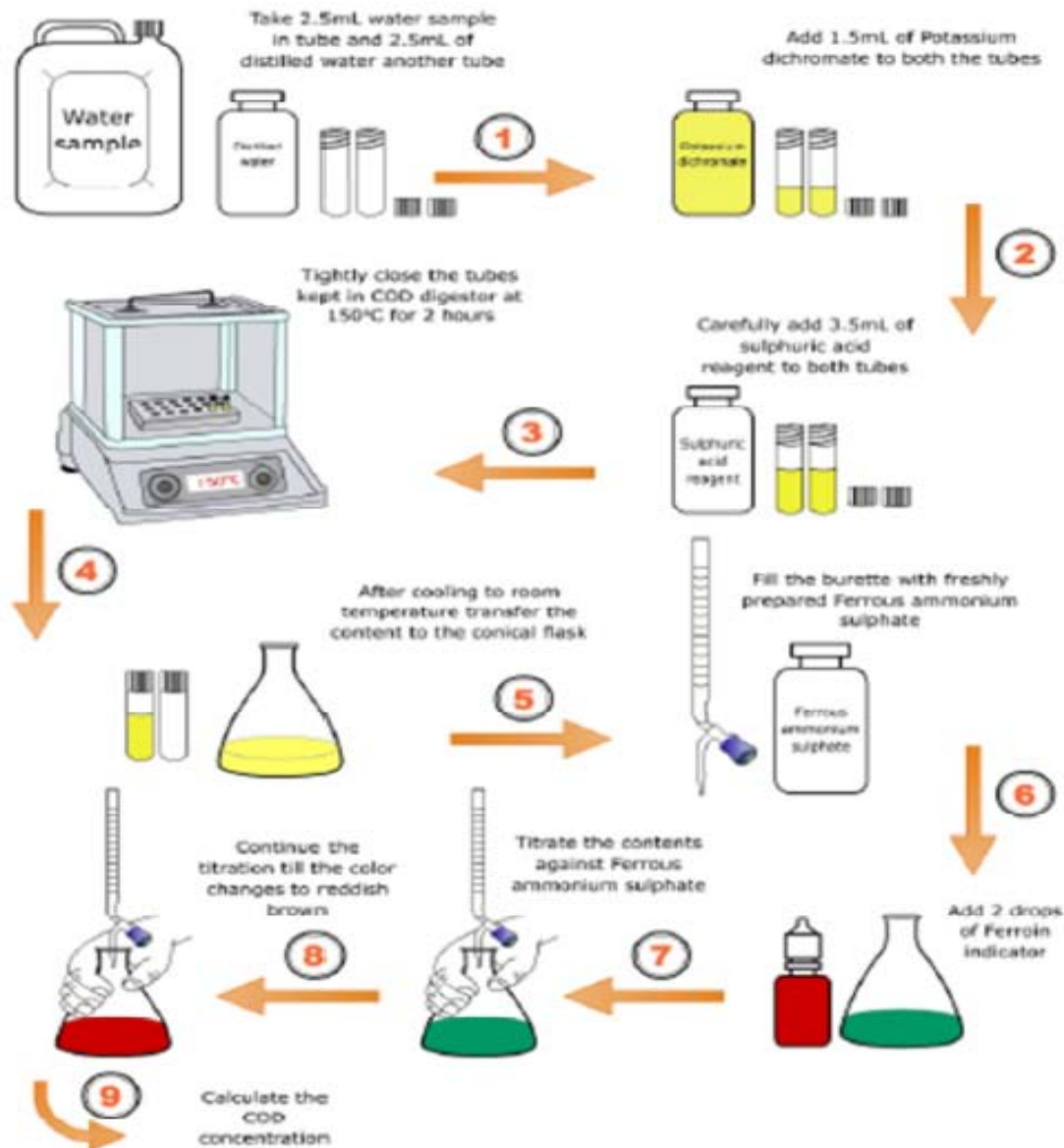
4. Делот од 0,01n $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ кој останал непотрошен го одредуваме со ретитрација на мешавината со 0,01n KMnO_4 до појава на слабо розеникава боја;

3. Кличеството на потрошен 0,01n KMnO_4 го одредуваме според формулата:

$$0,01n \text{ KMnO}_4 \text{ (mg/l)} = [(15-y) \times F - 15] \times 10 \times 0,316$$

y = потрошен 0,01n KMnO_4 за ретитрација

F = фактор на 0,01n KMnO_4



ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

ИСПИТУВАЊЕ НА ХЕМИСКИТЕ СВОЈСТВА НА ВОДАТА

□ Слободен кислород во водата по методата на Винклер:

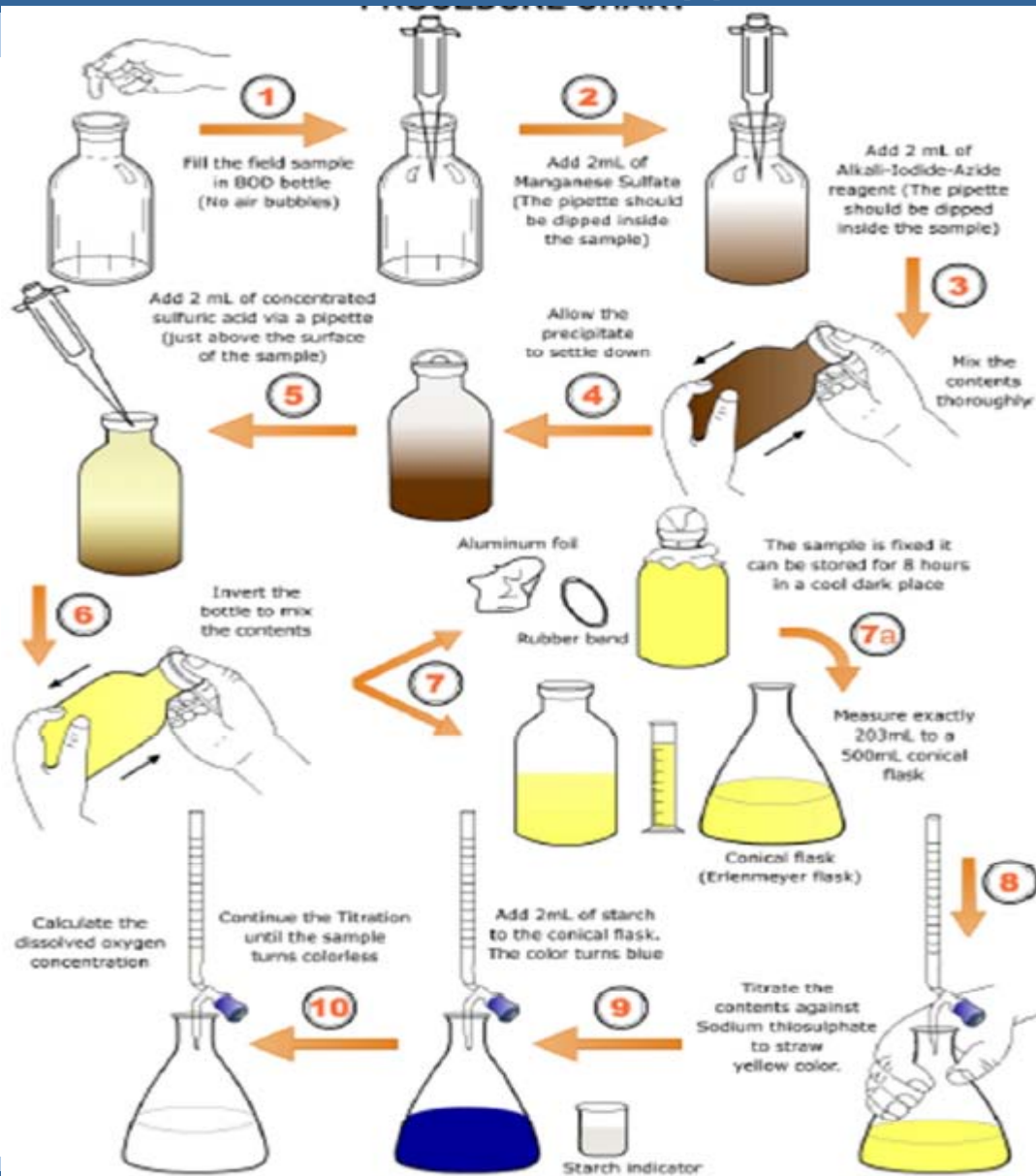
1. 100 мл проба вода во шише со брусено грло и косо засечен чеп;

2. Се додава 0,5 мл $MgCl_2$ и алкален раствор на KJ под површината на водата;

3. Се додава 3 мл HCl и се титрира со 0,025n $Na_2S_2O_3$ (натриум тиосульфат) до појава на слабо жолтеникава боја;

4. Се додава индикатор скроб (1% раствор) се добива сина боја и се ретитрира со 0,025n $Na_2S_2O_3$ (натриум тиосульфат) до обезбојување.

5. Секој потрошен милилитар на 0,025n $Na_2S_2O_3$ (натриум тиосульфат) одговара на 1 mg/l слободен кислород.



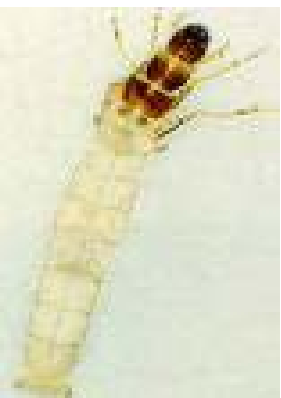
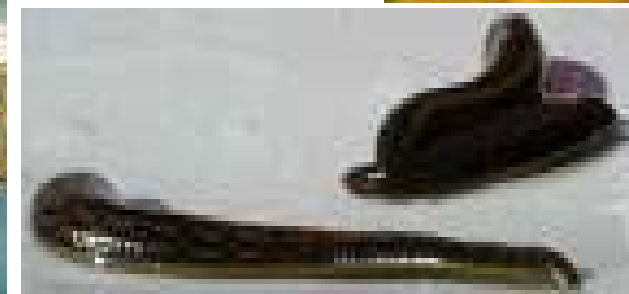
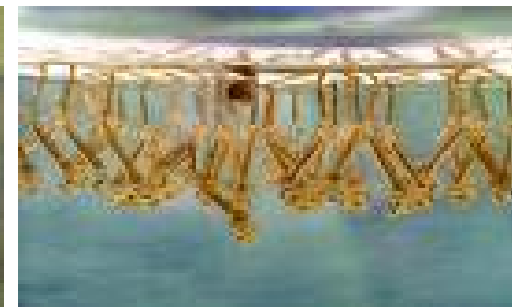
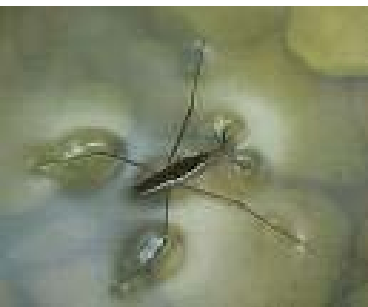
ХИГИЕНА НА ВОДАТА

- Инфективен материјал во водата, водата која содржи органска материја од анимално потекло е добра основа за развој на патогени микроорганизми, паразити и развојни облици. На овој начин водата станува извор за ширење на заразни болести (антракс, чума и црвен ветар кај свињи, туберкулоза, бруцелоза, колера и др), извор на паразитарни болести (метил, тенија и др). Индиректно присуството на патогени микроорганизми во водата се испитува со докажување на присуството на коли микроорганизми во водата кои се индикатор за загадување на водата:

- Коли титар, се подразбира најмалата количина испитувана вода во која е најден коли микроорганизам.
- Коли индекс, се подразбира колку коли микроорганизми има во еден литар вода.
- Добра вода за пиење не треба да има коли титар понизок од 10 ml, односно во 10 ml да нема ниту еден коли микроорганизам.

- Радиоизотопи во водата

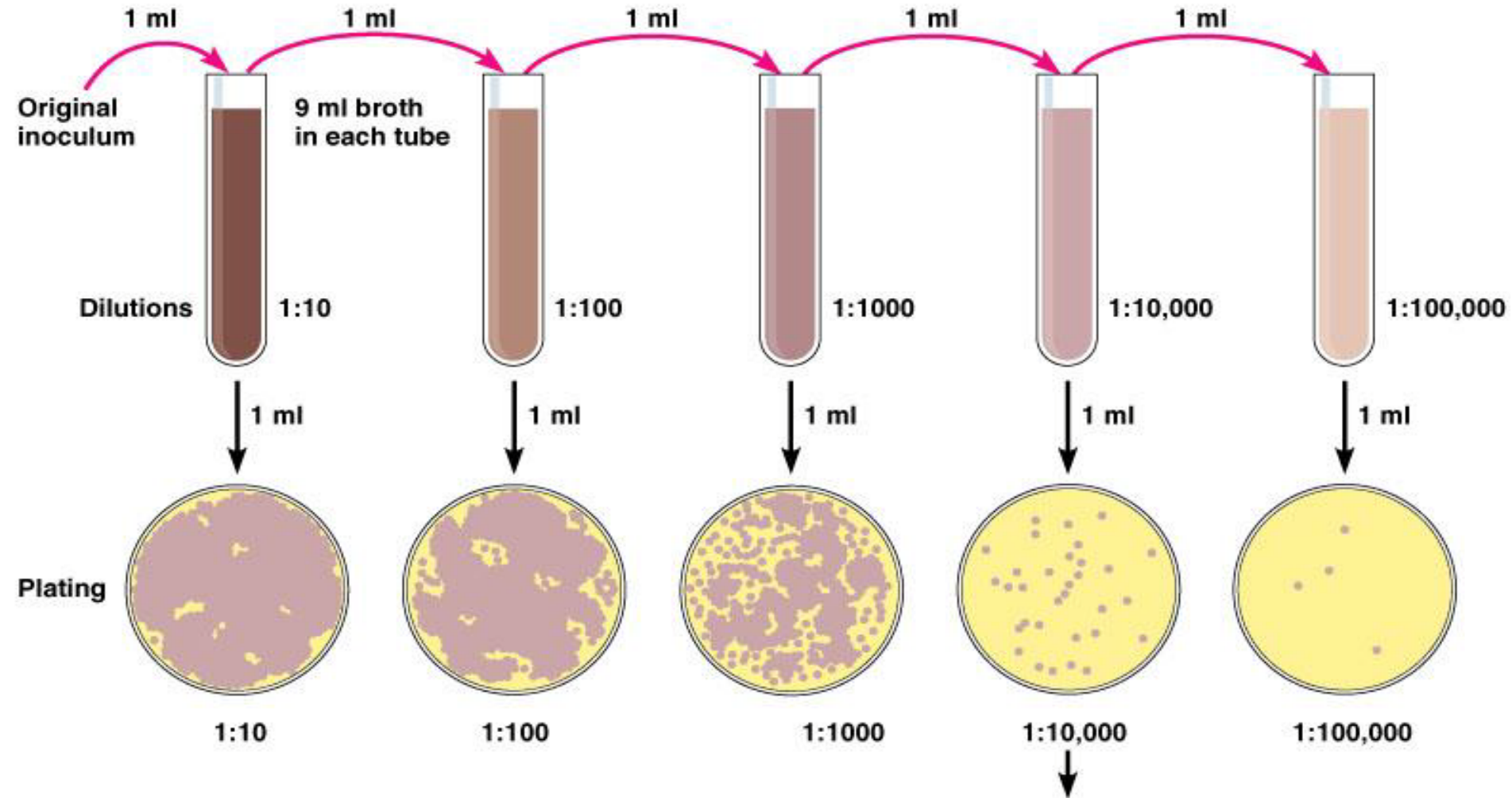
ХИГИЕНА НА ВОДАТА



Микроскопско – биолошко испитување на водата (сапробност на водата)

ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

БАКТЕРИОЛОШКО ИСПИТУВАЊЕ НА ВОДАТА

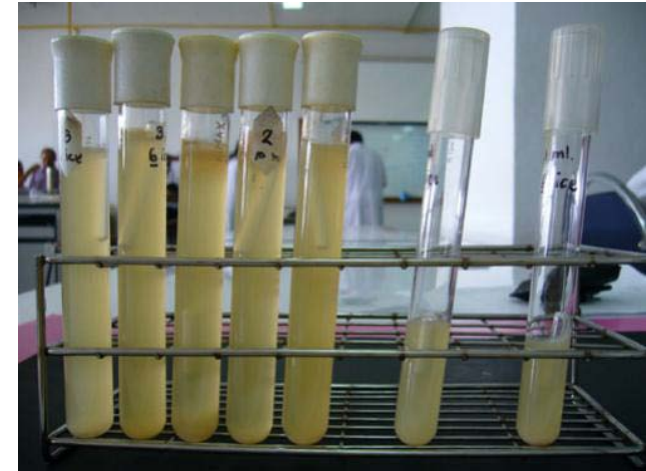
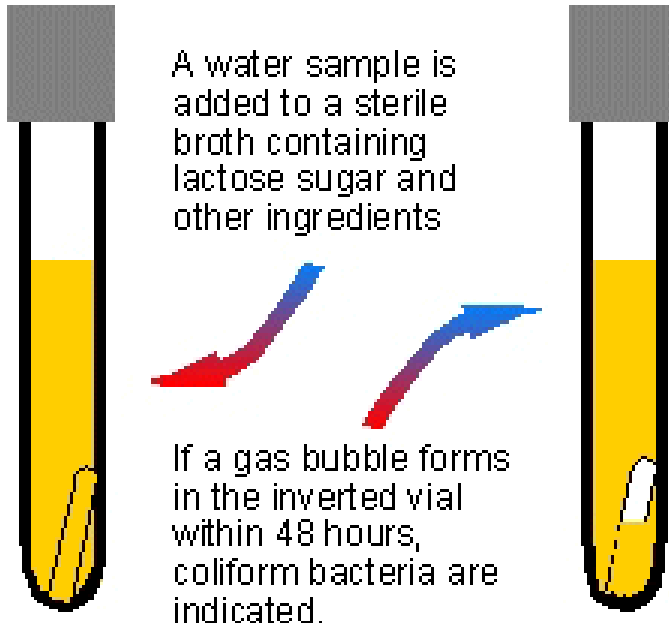


Calculation: Number of colonies on plate × reciprocal of dilution of sample = number of bacteria/ml
(For example, if 32 colonies are on a plate of $1/10,000$ dilution, then the count is $32 \times 10,000 = 320,000/\text{ml}$ in sample.)

ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

БАКТЕРИОЛОШКО ИСПИТУВАЊЕ НА ВОДАТА

Coliform bacteria are all of the facultative anaerobic, gram negative, rod shaped, non spore forming bacteria able to ferment lactose to **gas** in 48 hours at 35° C.



ХИГИЕНА НА ВОДАТА

ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА СПОРЕД НЕЈЗИНИТЕ СВОЈСТВА

- ❑ Присуството на органска материја во водата за пиење кај животните предизвикува проливи со диспепсија и дизбактериемија во тенкото и дебелото црево.
- ❑ Амонијак во водата, упатува на загадување со фекалии, ако концентрацијата на амонијак во водата е над 3 mg/l, а други индикатори на загадување нема знак е дека постои почетно разградување на органската материја. Амонијакот може да настане и со редукција од нитритите под влијание на сулфурводородот.
- ❑ Нитрити (max 0,01 mg/l), во водата се задржуваат кратко бидејќи се оксидираат во нитрати, или се редуцираат под влијание на бактериите во амонијак. Ако во водата се најдат нитрити и амонијак истовремено во мали концентрации, знак е дека потекнуваат од растителна органска материја.
- ❑ Нитрати, краен продукт од минерализацијата на органската материја, ако нивната концентрација во водата се намалува а на хлоридите се зголемува, знак е за органско загадување. Крајна горна граница за концентрација на нитрати во водата е 100 mg/l.

ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

ДЕЗИНФЕКЦИЈА НА ВОДАТА

- ❑ Одредување количество на потребен активен хлор за хлорирање на водата (Метода на Казаков):

$X=100xa/b$, во која (a=потребен активен хлор за вкупните кубни метри вода; b=% на активен хлор во хлорната вар)

- ❑ Титриметриско одредување на активен хлор во хлорната вар

1. Во ерленмаер се става 5 мл 1% раствор, се закиселува со 1 мл HCl 1:3, на мешавината се додава 50 мл дестилирана вода и 5 мл 5% раствор на KJ.
2. Пробата се држи на темно 3 минути, а потоа се титрира со 0,01n Na₂S₂O₃ до појава на слабо жолта боја;
3. Потоа на мешавината се додава 1 мл 1% раствор на скроб и се продолжува со 0,01n Na₂S₂O₃ до обезбојување.
4. Секој милилитар на 0,01n Na₂S₂O₃ одговара на 0,355 mg/l Cl.

- ❑ Одредување на остаток на хлор во водата:

1. Во 200 мл хлорирана вода се додава 2 мл 25% раствор HCl, 1 мл 1% раствор KJ и 1 мл 1% раствор на скроб;
2. Мешавината добива жолта боја со различен интензитет зависно од содржината на хлор и се титрира со 0,01n Na₂S₂O₃ до обезбојување;
3. Остатокот на хлор во водата се одредува по формулата $X \text{ (mg/l)}=axbx0,355$, во која a=количество 0,01n Na₂S₂O₃ потрошен за титрирање; b=број за корекција на разредувањето за резултатот да биде изразен во литар; 0,355=секој милилитар на 0,01n Na₂S₂O₃ одговара на 0,355 mg/l Cl