وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
المعهد التقني الموصل

الحقيبة التعليمية

القسم العلمي : تقنيات الموارد المائية

اسم المقرر: الكيمياء الصحية

المرحلة / المستوى:

الأول

الفصل الدراسي:

السنة الدراسية:2023—2024

معلومات عامة

اسم المقرر:	**الكيمياء الصحية**
القسم:	تقنيات الموارد المائية
الكلية:	
المرحلة / المستوى	الأولى
الفصل الدراسي:	الأول
عدد الساعات الاسبوعية:	نظري | 1 | عملي | 2
عدد الوحدات الدراسية:	2
الرمز:	
نوع المادة	نظري | √ | عملي | | كلاهما |
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى	
اسم المقرر النظير	
القسم	
رمز المقرر النظير	

معلومات تدريسي المادة

اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	م.د.هبة مشعل عواد
اللقب العلمي:	**مدرس**
سنة الحصول على اللقب	2023
الشهادة :	**دكتوراه**
سنة الحصول على الشهادة	**2018**
عدد سنوات الخبرة (تدريس)	**5 سنوات**

الوصف العام للمقرر

يهدف هذا المقرر الى تزويد الطالب بمعرفة اساسيات علم الكيمياء الصحية وتعليمية كيفية تنقية المياه من المعادن الثقيلة الملوثة وايونات العسرة والايونات اللاعضوية وبطرق تحليلية وكذلك تعريف الطالب بالمواصفات القياسية لماء الشرب , الحامضية والقاعدية وتركيز أيون الهيدروجين, التأكسد والأختزال, المحاليل القياسية.

الاهداف العامة

- يتعرف الطالب كيفية تحضير المحاليل القياسية
- ان يعرف كيفية ازالة المعادن والايونات من المياه
- ان يتعلم الطالب العمليات التحليلية اللازمة لعينة المياه

الأهداف الخاصة

- ان يكون الطالب متقنا لطرق تقدير المكون في المياه بصورة تحليلية.
- يتعرف الطالب على التقنيات الفصل الحديثة.
- أن يفهم الطالب كيفية مقارنة النتائج التي يحصل عليها مع النسب الطبيعية.
- القدرة على العمل بروح الجماعة

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

- ان يكون الطالب قادرا على ان يشرح المفاهيم العلمية الاساسية لعلم الكيمياء وطرق تحديد المكونات في المياه.
- ان يكون الطالب قادرا على استعراض الانواع المختلفة لطرق التقدير التحليلية .
- التعرف على عمليات ازالة ايونات العسرة وتقدير الحديد والكبريتات والرصاص.

المتطلبات السابقة

- معرفة الطالب بأساسيات مبسطة عن علم الكيمياء الصحية والعمليات التحليلية المستخدمة.

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	.يشرح المفاهيم العلمية الاساسية للكيمياء الصحية	امتحان شفهي امتحان تحريري
2	استعراض للانواع المختلفة التي تستخدم لازالة العسرة من المياه, الاوكسجين الحياتي , ايون الحديد , الرصاص	امتحان شفهي امتحان تحريري
3	يوظف المهارات والمعرفة العلمية التي اكتسبها في حل المشكلات والية تشخيص المعادن والايونات وطلرق ازالتها	واجبات وتكاليف
4	يتمكن الطالب من العمل بمفرده او ضمن فريق ويجيد كتابة التقارير	واجبات وتكاليف

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
التعلم المدمج والالكتروني	مناسبة لمفردات المقرر
المحاضرات التفاعلية	مناسبة لعرض المحتويات
العصف الذهني	مناسبة لاختبار مدى فهم الطالب
كتابة التقارير والتكاليف	تشجيع العمل الجماعي بين الطلبة
الحوار والمناقشة	معرفة مدى استيعاب الطالب للمحاضرة
اعتماد المحاضرات الفيديوية	مساعدة لزيادة الاستيعاب المعرفي للطالب

الفصل الاول من المحتوى العلمي						
عنوان الفصل	الوقت					
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الأول			مقدمة عن المقرر، أهداف التعلم، محتوى المقرر		محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	
الأسبوع الأول	1		المحاذير التي يجب ملاحظتها عند جمع العينات	طريقة تجميع العينات , المحاليل القياسية	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
			طرق تجميع العينات		محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
			البيانات التي يجب كتابتها على قناني الجمع		محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
			تعريف المحاليل القياسية		محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
الأسبوع الثاني	1		درجة الحرارة	الخصائص الطبيعية	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
			فحص اللون		محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي

			العكارة		محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
الاسبوع الثالث	1		تعاريف	المواد العالقة والقابلة للترسيب والذائبة	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
			حسابات تتعلق بالمادة العالقة		محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
					محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي

الفصل الثاني							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الرابع	1		الحامضية والقلوية وتركيز الأيون الهيدروجين	تعريف التسحيح	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				الدلائل	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				القاعدية والحامضية	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				طرق المعايرة	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
					محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
الأسبوع الخامس	1		العسرة والكالسيوم ، اهميته وتعينه بطريقة التسحيح	انواع المياه العسرة	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				تأثير العسرة	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				طرق ازالة العسرة وانواعها	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي

الفصل الثالث						
عنوان الفصل	الوقت					
التوزيع الزمني	نظري	عملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الاسبوع السادس	1		الهالوجينات وطرق تعينها الكلوريد	انواع الهالوجينات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				تواج الكلوريدات وتأثيرها	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				طرق ازالة الكلوريدات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
					محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
					محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
الاسبوع السابع	1		الايوديد وتعينها بطريقة leuco crystal violet	تأثير الايوديد	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				شرح طريقة البلورات البنفسجية	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي

الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)								
عنوان الفصل	الوقت							
التوزيع الزمني	نظري	عملي			طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس	
الاسبوع الثامن	1		الاوكسجين المذاب والاوكسجين الحيوي المطلوب وحساباته	تعاريف	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي	
				فروقات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي	
				مضار ومنافع كل نوع	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي	
				حسابات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي	
					محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي	
الاسبوع التاسع	1		العناصر الثقيلة وتعين الرصاص بطريقة ثنائي الثايزون	تعاريف	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي	
				طرق تقدير العناصر	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي	
				الحسابات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي	

الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	نظري	عملي			طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الاسبوع العاشر	1		النشادر واكاسيد الحديد	وجود الامونيا	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				نسبة الحديد	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				طرق التقدير للحديد	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				حسابات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
لاسبوع الحادي عشر	1		الكبريتات والكبريتيد	تعاريف	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				طرق التقدير الكبريت	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
لاسبوع الثاني عشر	1		المواصفات القياسية لمياه الشرب	الخواص الطبيعية	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				مواد غير عضوية لها تأثير على الأستساغة والاستخدامات المنزلية	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				الالكانات المكلورة	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي

الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	نظري	عملي			طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع			العناوين الرئيسية	العناوين الفرعية	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	
الاسبوع الثالث عشر	1		التاكسد والاختزال	العامل المؤكسد	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				العامل المختزل	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				امثلة ومعادلات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
الاسبوع الرابع عشر	1		العناصر الثقيلة وتعين الرصاص بطريقة ثنائي الثايزون	تعاريف	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				طرق تقدير العناصر	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
				الحسابات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
الاسبوع الخامس عشر	1		التكتيل والمكتيلات وانواعها	تعاريف انواع التكتيلات	محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي
					محاضرة ومناقشة	عرض تقديمي , شرح, أسئلة وأجوبة	واجبات وتكاليف وامتحان شفهي

المحتوى العلمي

خارطة القياس المعتمدة

المحتوى التعليمي	عناوين الفصول	الأهمية النسبية	الأهداف السلوكية					عدد الفقرات
			المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التقييم	
			النسبة					
الفصل الاول	طريقة تجميع العينات , المحاليل القياسية	6%	2	2	1		1	6
الفصل الثاني	الخصائص الطبيعية	6%	2	1	3			6
الفصل الثالث	المواد العالقة والقابلة للترسيب والذائبة	5%	1	2	1		1	5
الفصل الرابع	الحامضية والقلوية وتركيز الأيون الهيدروجين	5%	1	2	1	1		5
الفصل الخامس	العسرة والكالسيوم ، اهميته وتعينه بطريقة التسحيح	4%	2	2				4
الفصل السادس	الهالوجينات وطرق تعينها الكلوريد	6%	1	2	2		1	6
الفصل السابع	الايوديد وتعينها بطريقة leuco crystal violet	7%	3	1		1	2	7
الفصل الثامن	الاوكسجين المذاب والاوكسجين الحيوي المطلوب وحساباته	8%	2	3	1		2	8
الفصل التاسع	العناصر الثقيلة وتعين الرصاص بطريقة ثنائي الثايزون	7%	1	3	2		1	7
الفصل العاشر	النشادر واكاسيد الحديد	8%	3	2	1	1	1	8
الفصل الحادي عشر	الكبريتات والكبريتيد	8%	2	2		3	1	8
الفصل الثاني عشر	المواصفات القياسية لمياه الشرب	8%	1	3	2		2	8
الفصل الثالث عشر	التاكسد والاختزال	7%	2	1	1	2	1	7
الفصل الرابع عشر	التبادل الايوني والمبادلات الايونية	7%	2	1	1	2	1	7
الفصل الخامس عشر	التكتيل والمكتيلات وانواعها	8%	1	4	2		1	8
المجموع		100%	26	31	18	10	15	**100**

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة:	**1**
عنوان المحاضرة:	طريقة تجميع العينات , المحاليل القياسية
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية تحضير محاليل غير قياسية بورة قياسية ومضبوطة التراكيز
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-ضبط التراكيز 2-تحضير المحاليل والحوامض والقواعد
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	تحضير المحاليل في المختبرات الصحية بصورة مضبوطة
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**2**
عنوان المحاضرة:	الخصائص الطبيعية
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	يكون للطالب معرف تامة ب ماهي الخصائص المطلوبة والقياسية للمياه
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-معرفة القياسات المضبوطة للعناصر 2-تحليل خصائص المياه
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	تحضير المحاليل في المختبرات الصحية بصورة مضبوطة
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**3**
عنوان المحاضرة:	المواد العالقة والقابلة للترسيب والذائبة
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية تمييز الدقائق العالقة والراسبة والذائبة في الماء
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	التفريق بين الدقائق الملوثة للمياه والنافعة
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب شرح التمييز بين المواد العالقة والراسبة ...
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**4**
عنوان المحاضرة:	الحامضية والقلوية وتركيز الأيون الهيدروجين
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية فحص الحامضية والقاعدية وتركيزها في الماء
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بطرق تقدير الحامضية والقاعدية من خلال طريقة التسحيح
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب تعيين تركيز حامض غير معلوم التركيز بدلالة قاعدة مضبوطة التركيز وكذلك قياس تركيز ايون الهيدروجين
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**5**
عنوان المحاضرة:	العسرة والكالسيوم ، اهميته وتعينه بطريقة التسحيح
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية قياس تركيز الكالسيوم وايونات العسرة وتركيزها في الماء
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بأنواع العسرة المؤقتة والدائمة وطرق ازالتها من الماء
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب ازالة عسرة المياه وبطرق بسيطة ومختبريعة سهلة وسريعة وكذلك يستطيع تمييز الايونات المسببة للعسرة من غيرها
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**6**
عنوان المحاضرة:	الهالوجينات وطرق تعينها الكلوريد
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية قياس تركيز الكلور والفلور في الماء
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بطرق ازالة الكلور وباستخدام طريقة التسحيح والترسيب بطريقة موهر المعروفة
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب ازالة الكلوريد المياه وبطرق بسيطة ومختبرية سهلة ومعرفة كمية الكلوريد الموجود بطريقة حسابية بسيطة
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**7**
عنوان المحاضرة:	الايوديد وتعينها بطريقة leuco crystal violet
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية قياس تركيز الايوديد في الماء
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بطرق ازالة الايوديد وباستخدام طريقة سهلة
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب ازالة الايوديد المياه وبطرق بسيطة ومختبرية سهلة ومعرفة كمية الايوديد الموجود بطريقة حسابية بسيطة
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**8**
عنوان المحاضرة:	الاوكسجين المذاب والاوكسجين الحيوي المطلوب وحساباته
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية قياس تركيز الاوكسجين الحيوي والكيميائي الموجود في الماء بطرق حسابية
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بأهم الفروقات بين الاوكسجين الكيميائي والاحيائي
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب التفرقة بين الاوكسجين النافع والاوكسجين الضار
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**9**
عنوان المحاضرة:	العناصر الثقيلة وتعين الرصاص بطريقة ثنائي الثايزون
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية قياس تركيزالعناصر الثقيلة
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بمضار وتأثير المعادن القيلة على مدى الطويل في المياه
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب تقدير الرصاص بطريق تحليلة ومعرفة التركيز المسموح به
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**10**
عنوان المحاضرة:	النشادر واكاسيد الحديد
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية تقدير الامونيا والحديد
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بالحدود المسموح بها لكل من الحديد والامونيا في المياه
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب تقدير الحديد والامونيا
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**11**
عنوان المحاضرة:	الكبريتات والكبريتيد
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب كيفية تقدير الكبريتات واثارها الصحية الضارة بالانسان
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بالحدود المسموح بها للكبريت وتقدير الكبريتات بطريقة التعكر
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب تقدير الكبريت بطريقة التعكر وبأستخدام محاليل منظمة
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**12**
عنوان المحاضرة:	المواصفات القياسية لمياه الشرب
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب الخواص الطبيعية للمياه كاللون والطعم والرائحة والعكورة..
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بالمواد الكيمياوية اللاعضوية ذات التأثير على الصحة العامة
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب تشخيص المياه الملوثة من الملوثة
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**13**
عنوان المحاضرة:	التاكسد والاختزال
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب ماذا يقصد بالمادة المختزلة والمادة المؤكسدة..
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بالحالة التأكسدية لكل عنصر وكيفية فقدان واكتساب الاكترونات
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب معرفة العدد التأكسدي لكل عنصر وهل العملية اختزال ام تأكسد
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**14**
عنوان المحاضرة:	التبادل الايوني والمبادلات الايونية
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب ماذا يقصد بالمادة الراتنجية وتعريفها وانواعها..
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بالراتنجات المستخدمة لإزالة العسرة من المياه
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب معرفة طريقة تنقية المياه واستخدام التبادل الايوني في فصل المعادن
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

رقم المحاضرة:	**15**
عنوان المحاضرة:	التكتيل والمكتيلات وانواعها
اسـم المدرس:	م.د.هبة مشعل عواد
الفئة المستهدفة :	طلاب المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	تعليم الطلاب ماذا يقصد بالمادة المتجمعة وتعريفها وانواعها..
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	معرفة الطالب بالشب المستخدمة لإزالة الملوثات من المياه
استراتيجيات التيسير المستخدمة	فيديوهات وصور توضيحية -الامثلة التوضيحية -التغذية الراجعة والاسئلة الشفهية
المهارات المكتسبة	يستطيع الطالب معرفة طريقة تنقية المياه واستخدام الشبة في التنقية
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات التحريرية والشفهية اليومية والاختبارات التطبيقية والحلقات الدراسية والامتحانات الفصلية والنهائية

- **المصادر** الاساسية :
- كتاب الكيمياء الصحية / عدنان جابرو وامل مجد
- كتاب الهندسة العملية للبيئة/سعاد عبد عباوي

- **المصادر المقترحة:**
- **الانترنيت**
-
- **روابط مقترحة ذات صلة:**
- https://youtu.be/7dVRbp7ouCM?feature=shared
- https://youtu.be/safDPnomXZY?feature=shared
- https://youtu.be/YxMxHBdSnAw?feature=shared

الاسبوع الاول:-

طرق تجميع العينات

عند اخذ النماذج المائية يجب ملاحظة مايلي :-

١. غسل القنينة التي تجمع فيها النموذج مرتين او ثلاثة مرات بنفس الماء المطلوب تحليليه
٢. اذا وجد الطين في الماء يجب ازالته بطريقةالتركيد او الترشيح او الطرد المركزي
٣. طريقة اخذ النموذج تختلف باختلاف التحليل المطلوب ومحل اخذ النموذج سواء كان مصدر الماء من منبعها او من حنفية او من نهر او بئر
٤. استخدام اجهزة خاصة لتجميع العينات

المحاذير التي يجب ملاحظتها عند اخذ نموذج الماء

١. الكمية : اقل كمية تكفي للتحليل هي لترين
٢. قناني الجمع : ان احسن القناني لحفظ النماذج هي اما ان تكون مصنوعة من زجاج او البيريكس او من البلاستك
٣. نظافة القناني : قناني جمع الماء يجب ان تكون نظيفة ويمكن تنظيفها بمحلول التنظيف ومن مكوناته
   ١٠٠ غم دايكرومات البوتاسيوم
   ٢٥٠ مل حامض الكبريتيك
   ٧٥٠ مل ماء مقطر
   تسحق الديكرومات جيدا في هاون (morter) ويذوب في الماء في دورق زجاجي مقاوم للحرارة ويضاف اليه الحامض بالتدريج بحيث توضع الزجاجيات في المحلول لعدة ساعات ثم تغسلب بالماء العادي ثم بالماء المقطر ٣ مرات وتوضع في الفرن لتجف قبل الاستعمال
   ومن المنظفات الاخرى هي حامض الهيدروكلوريك المركز الذي يزيل المواد الغير العضوية وتنظف الاواني البلاستيكية . وان احسن الاغطية هي المصنوعة من الزجاج او الفلين الملفوف بورق القصدير او الاغطية المطاطية
٤. لبفترة الزمنية : كلما كانت الفترة الزمنية بين جمع النموذج وتحليله قصيراً كلما كانت النتائج مرضية وان التغييراتالتي تطرأ على النموذج سببها وجود البكتريا ويمكن تقليل ذلك بحفظ النموذج في الظلام وفي درجة حرارة واطئة

طبيعة النموذج	الفترة الزمنية التي يجب ان يحلل فيها النموذج
الماء غير الملوث	٧٢ ساعة
الماء الملوث قليلا	٤٨ ساعة
الماء الملوث	١٢ ساعة

البيانات التي يجب كتابتها على قناني الجمع

١. اسم وعنولن المرسل
٢. غرض الفحص (دوري او جديد)
٣. نوع المورد(شبكة توزيع، نهر، جدول، خزان، الخ...)
٤. موقع اخذ النموذج
٥. طريقة معالجة المياه ان وجدت
٦. درجة حرارة المياه وقت اخذ العينة
٧. تاريخ وساعة اخذ النموذج
٨. الحالة الجوية

المعلومات التي يجب ذكرها عندما يكون المورد الماخوذ منه الماء بئراً

١. عمقه ومستوى الماء من سطح الارض
٢. هل البئر مكشوف ام مغطاه ونوع الغطاء وتصميمه
٣. البئر حديث ام حدث به تغير يؤثر على حالة الماء
٤. طريقة انشاء البئر ونوع المادة الواقية المحيطة بالبئر
٥. طريقة رفع الماء من البئر
٦. بعد البئر من مصادر التلوث المحتملة ونوع هذه المصادر(مبزل، مجاري، خزانات ماء قذرة)
٧. تاثير الحالة الجوية على ماء البئرٍ

المحلول القياسي

المحلول: هو ناتج امتزاج سائل مع صلب ويسمى السائل بالمذيب (Solvent) ويسمى الصلب بالمذاب (Solute) والماء المستخدم في التحضير هو الماء المقطر الخالي من ثاني اوكسيد الكربون

المحلول القياسي : هو المحلول الذي يكون فيه تركيز المذاب معلوماً بدقة تامة ويكون عادة على شكل نسبة مئوية

المحلول الجزيئي/ المولاري : هو المحلول الذي يحوي اللتر الواحد منه على وزن غرام جزئي من المادة

المذابة .

المحلول العياري: هو المحلول الذي يحوي اللتر الواحد منه على الوزن Type equation here.المكافيء بالغرامات من المادة المذابة

التركيز العياري = $\frac{\text{عدد المكافئات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{\text{و/و.ج}}{\text{الحجم باللتر}}$

الوزن المكافيء للحامض= $\frac{\text{و.ج}}{\text{عدد البروتونات المفقودة او المكتسبة}}$

و.م. لـ HCl = $\frac{\text{وزنه الجزيئي}}{1}$

و.م. لـ CH_3COOH = $\frac{\text{وزنه الجزيئي}}{1}$

الوزن المكافيء للقاعدة = $\frac{\text{و.ج}}{\text{عدد ذرات الهيدروكسيل او القابلةللاتبدال}}$

و.م. لـ NaOH = $\frac{\text{وزنه الجزيئي}}{1}$

الاسبوع الثاني: الخصائص الطبيعية للمياه

درجة الحرارة ، الطعم والرائحة ،اللون، العكارة

١- درجة الحرارة :للحرارة تاثيرات مهمة على خواص لماء
أ. التأثير في سرعة التفاعلات الكيميائية
ب. تخفيض ذوبان الغازات
ت. توسيع المذاق والرائحة

فيجب قياس درجة الحرارة عند اخذ النموذج ويتم ذلك بواسطة محرار مئوي او فهرنهايتي

٢- قياس الطعم والرائحة: ليس لها تاثير من الناحية الصحية ولكن يجب ان تكون المياه مستساغة الطعم لارائحة لها .
يتواجد الطعم والرائحة في المياه نتيجة العوامل الاتية:-
أ. وجود الاشنات والاحياء الصغيرة
ب. فضلات المعامل الصناعية المحتوية على مواد دهنية اومادة الفينول
ت. مواد عضوية ذائبة سواءكانت صلبة او سائلة ام غازية
ث. المواد المعدنية مثل كبريتات المغنيسيوم والصوديوم واملاح الحديد
ج. غاز كبريتيد الهيدروجين

ح. منتجات الكلور ومركباته
خ. مواد ترابية

والجدول التالي يوضح شدة ونوع الرائحة

الشدة	المدلول
صفر	لايمكن الكشف عن اية رائحة
١	رائحة لايمكن للشخص العادي اكتشافها ويمكن كشفها من قبل اختصاصي
٢	رائحة يمكن للشخص العادي اكتشافها اذا اوحي اليه بها
٣	رائحة من السهل اكتشافها وربما تجعل المياه غير مقبولة
٤	رلئحة واضحة وربما تؤدي الى عدم صلاحية المياه للشرب
٥	رائحة شديدة تجعل المياه غير صالحة للشرب ويعبر عنه بـ (هق)

يمكن للماء ان يكتسب الالوان نتيجة لوجود مايلي:

١. ايونات المعادن الثقيلة مثل الحديد والمنغنيز اللذان يسببان اللون البني في الماء
٢. وجود المواد العضويةالذائبة والتياصلها مواد نباتية متفسخة تعطي للماء اللون الاخضر
٣. وجود الاعشاب المائية التي تكثر في المستنقعات ووجود الاحياء النياتية كالطحالب
٤. فضلات المصانع

يتلون الماء بنوعين من الالوان

أ- اللون الحقيقي :ويقصد به لون الماء بعد ازالة العكارة
ب- اللون الظاهري: يقصد به لون الماء بدون ازالة العكارة

٣. فحص اللون

١. طريقة لوفي بوند Lovibond باستعمال جهاز قياس اللون والذي يحوي شرائح زجاجية ملون بالوان قياسية يعطي كل لون عدد من الوحدات اللونية حسب درجة شفافية وتركيز اللون ، تجرى الطريقة في الحقل قرب مصدر الماء
٢. طريقة Hezen Method تعتمد على مقارنة لون النموذج مع محاليل قياسية كل محلول لها درجة لون محددة لحين تطابق لونه معع لون المحاليل

٤.العكارة : ان سبب العكارة هو وجود المواد العالقة مثل الطين ومواد عضوية متفسخة واحياء مكروسكوبية غير قابلة للذوبان ويتم قياس العكارة اعتمادا على ظاهرتين

أ-تشتيت الضوء المار في نموذج معين من الماء
ب- امتصاص الضوء المار في نموذج معين من الماء

يتم قياس العكارة باستخدام جهاز قياس التعكر (طريقة شمعة جاكسون)

الاسبوع الثالث

المواد الصلبة العالقة والقابلة للرسوب

يتم استخدام طريقة قياس الاحجام لتعيين المواد الصلبة القابلة للرسوب في وقت محددباستعمال زجاجيات مخروطية الشكل قطرها ١٠ سم وطولها ٤٠ سم وسعتها لتر واحد والجزء الاسفل منه مدرج الى سنتمترات مكعبة واجزائها حيث يترك الماء في هذه الزجاجيات لمدة ساعة وتدل المواد المترسبة على كمية الرواسب ووحداتها مللتر/لتر ml/L

المواد العالقة

من احد عوامل قياس كفاءة التصفية هو نسبة المواد العالقة المتبقية المعالجة العالقة والذائبة

باستخدام جفنة موزونة ووزن المادة العالقة لحجم معين من الماء بعد تبخيرها في حمام مائي (لتقدير جملة المواد الصلبة العالقة والذائبة)

او بوزن المادة المترسبة لحجم معين من الماء المرشح بعد تبخيرها في حمام مائي(لتقدير جملة المواد الذائبة فقط) وبعد استخراج الفرق بين الطريقتين يمكن تقدير وزن المادة العالقة فقط بوحدات ملغم /لتر

باستخدام القانون الاتي:

$$\text{جملة المواد الصلبة العالقة والذائبة} = \frac{\text{وزن العينةبغم}}{\text{حجم العينة مل}} \times 10^6$$

الاسبوع الرابع

الحامضية وتقديرها بطريقة التسحيح

ترجع حموضة الماء الى وجود ثاني اوكسيد الكربون الذائب في الماء والحوامض المعدنية واملاح الحوامض القوية الذائبةوالحموضة الزائدة تضر بالصحة العامة اذ تسبب تنخر الاسنانوهذا ناتج من تفاعل الماء مع انابيب الرصاص فذوبان CO_2 يتم عند هطول الامطار وقد تجرف الامطار اثناء جريانها على سطح القشرة الارضية بعض الاملاح الحامضية وان معظم المياه في المستنقعات حامضية التفاعل نتيجة لوجود الاحماض العضوية النتاتية من تفسخ الاعشاب

التسحيح : يعني تفاعل المادة المراد تحليلها مع الكاشف الذي يضاف على هيئة محلول معروف التركيز يطلق عليه المحلول القياسي ،يضاف هذا المحلول عادة من السحاحة لذا يعرف بالمسحح ويجب قياس حجم المسحح اللازم والذي يتفاعل بصورة تامة مع المادة المحللة باستخدام دليل خاص

الدلائل : عبارة عن مركبات عضوية اما ان تكون حوامض ضعيفة او قواعد ضعيفة معقدة التركيب تعاني هذه المركبات تغيرا في الوانها في مدى معين من pH المحلول حيث ان لكل دليل مدى معين من الـ

pHيتغير ضمنه لون الدليل المستعمل نتيجة لتغير في ترتيب التركيب الداخلي للدليل نفسه لان المركبات العضوية الوانها تعتمد على تركيب جزيئاتها

الاساس العلمي لتقدير الحامضية بطريقة التسحيح : معادلة او معايرة حامضية نموذج من الماء مع قاعدة ذو عيارية معلومة بدقة (محلول قياسي)بوجود دليل الفينولفثالين حيث يتحول لون المحلول من عديم اللون الى احمر فاتح

التداخلات : يعتبر وجود الكلور الزائد من التداخلات اثناء القياس ويمكن ازالته باضافة قطرة من محلول ثايوكبريتات الصوديوم ٠,١ عياري قبل اجراء التحليل للنموذج المائي

مثال : ٥٠مل من نموذج سحح مع NaoH بتركيز ٠,٠٢عياري باستخدام ٣ قطرات من دليل الفينولفثالين . مامقدار الحامضية بوحدات جزء بالمليون على هيئة $CaCO_3$ علما ان الماء خالي من الكلور الحر وان حجم القاعدة المتفاعلة ٥ مل

الحامضية على هيئة $CaCO_3$ بوحدات ppm= $\frac{\text{حجم القاعدة من السحاحة*تركيز ه*50000}}{\text{حجم النموذج بالملليتر}}$

$$= \frac{50000*0.02*5}{50}$$

= ١٠٠ملغم/لتر

القاعدية

توجد قلوية المياة نتيجة لوجود أملاح الكربونات والبيكربونات والهيدروكسيد وهي تساعد في عملية التجميع للشبة وذلك لان الشبة حامضية والقلوية هامة لتحرير أيون الهيدروكسيد اللازم لعملية coagulation التي تتم علي أيون الهيدروكسيد ولكن وجود القلوية يجب ألا يزيد عن مدي معين حيث أن وجود الايدروكسيد في المياه ضار بأغشية الحلق وقد يسبب التهاب عند الشرب وكذلك عند وجود الكربونات بكميات ظاهرة أما البيكربونات فلا ضرر منها وهي من المكونات الطبيعية للمياه ونجد أن المياة الغازية تحتوي علي صودا ومع ذلك فهي محببة وفي معظم القياسات تتواجد البورات والفوسفات والسيليكات وبعض القواعد الاخري ولكن بنسبة قليلة جدا.

قياس القلوية بالنسبة لمعالجة المياه تتم بصفة يومية وذلك لان القلوية تعتبر من اكثر البراهين علي اضافة الشبة حيث أن ١جم شبة يقلل القلوية ٠,٤٥ وبذلك يمكننا تقييم إضافة الشبة للمياة العكره.زيادة القلوية تساعد في عملية التنديف بصوره جيده وذلك نتيجة لزيادة ايون الهيدروكسيد .

يتم تقدير نسبة القلوية باستخدام محلول عياري من حمض الكبريتيك (٠,٠٢ عيارى) ويستخدم اى من هذه الكواشف Ph.Ph-MO ولكن Ph.Ph تستخدم عندما تكون PH اكبر من ٨,٣ .

في حالة استخدام MO يعطي اللون الاصفر ثم يتغير الي البرتقالي عند PH= ٣,٧

في حالة استخدام Ph.Phيعطي عديم اللون ثم يتحول الي الوردي عند PH=8.3

وهذه الاحتمالات يمكن التعرف عليها وتقدير كمياتها من نتائج معايرة الحمض باستخدام دليل الفينول فيثالين ودليل الميثيل البرتقالى.

نتيجة المعايرة	القلوية مقدرة على هيئة كربونات كالسيوم (مجم/لتر)		
	قلوية هيدروكسيد	قلوية كربونات	قلوية بيكربونات
قلوية الفينول فيثالين =صفر	صفر	صفر	القلوية الكلية
قلوية الفينول فيثالين <٢/١ القلوية الكلية	صفر	٢ أ	ب-٢أ
قلوية الفينول فيثالين =٢/١القلوية الكلية	صفر	٢أ	صفر
قلوية الفينول فيثالين >٢/١ القلوية الكلية	٢أ-ب	٢(ب-أ)	صفر
قلوية الفينول فيثالين = القلوية الكلية	ب	صفر	صفر

حيث

أ=قلوية الفينول فيثالين مجم/لتر

ب= قلوية الميثيل البرتقالى (القلوية الكلية)مجم/لتر

التداخلات المحتملة:-

- **يجب تجنب الرج والهز والتعرض للهواء .**
- **يجب ان يزال الكلور الحر بالعينة(اذا كان اكثر من ١,٨) باستخدام نقطة من محلول ثيوسلفات الصوديوم لان وجوده يجعل لون الميثيل يختفى بمجرد اضافته للعينة .**

جمع وحفظ العينة :-

تجمع العينة فى اوعية نظيفة ويتم تقدير القلوية فى خلال فترة وجيزة لتجنب التغيرات البيولوجية والفيزيقية التى قد تنتج عن التخزين.

الاجهزة والادوات:-

- **سحاحة نظيفة للمعايرة .**
- **دوارق وماصات نظيفة.**

الكواشف والمحاليل:-

١. محلول حمض كبريتيك (٠,١ع):-

يخفف ٢٨ مل من الحمض المركز الى لتر بالماء المقطر ويتم ضبط العيارية باستخدام محلول كربونات الصوديوم (٠,١ع).

٢. محلول حمض كبريتيك (٠,٠٢ ع):-

يخفف ٢٠ مل من محلول حمض الكبريتيك (٠,١ع) الى لتر بالماء المقطر .

٣. دليل الميثيل البرتقالى :-

يذاب ٠,٥ جم من دليل الميثل البرتقالى فى قليل من الماء المقطر ويكمل المحلول الى لتر .

٤. دليل الفينول فيثالين :-

يذاب ٠,٥ جم من دليل الفينول فيثالين فى ٥٠ مل من الكحول الاثيلى ٩٥% ويكمل الحجم الى ١٠٠ مل بالماء المقطر الذى سبق غليانه وتبريده ثم اضف قطرات من محلول هيدوكسيد الصوديوم (٠,٠٢ ع) حتى بداية ظهور اللون الوردى الخفيف جدا.

٥. دليل البرومو كريزول:

يذاب ٠,١ جم من دليل البروموكريزول فى ١٠٠ مل ماء مقطر .

٦. كربونات الصوديوم (٠,٠٥ ع):-

يذاب ٢,٥ جم ± ٠,٢ جم من كربونات الصوديوم الامائية (سبق تجفيفها عند درجة حرارة ٢٥٠ درجة مئوية) فى ماء مقطر ثم يكمل المحلول الى لتر (صلاحية الاستخدام لاتتجاوز اسبوع من تاريخ تحضيرة).

(يستخدم هذا المحلول فى معايرة حمض الكبريتيك)

$$(N*V)_{Na_2CO_3} = (N*V)_{H_2SO_4}$$

خطوات المعايرة:

٥٠ مللي من كربونات الصوديوم + ٣ قطرات من MO يتكون لون اصفر ويتم المعايرة مع حمض الكبريتيك حتى ظهور اللون البرتقالى .

خطوات التجربة:-

١. ناخذ ٥٠ ml من العينة + نقطتين من دليل MO .
٢. نعاير العينة بحمض الكبريتيك (N ٠,٠٢) حتى يتغير اللون الصفر الى اللون البرتقالى.

نضرب حجم H_2SO_4 في ٢٠ = ملجم / لتر أو P.P.M

الضرب في ٢٠ من القانون التالي :-

القلوية = (حجم H_2SO_4) × الوزن المكافئ لكربونات الصوديوم×عيارية H_2SO_4×(١٠٠٠/٥٠)

القلوية=(حجم H_2SO_4)×(١٠٦/٢)×٠,٠٢×٢٠

القلوية=(حجم H_2SO_4)×٢٠

زمن اجراء التجربة:-

يجب قياس وتسجيل قلوية المياه الخام والمياه المعالجه مرة واحدة يوميا وتسجل بدفتر المراقبة اليومية ،اما بالنسبة للعينات الخارجية فتدون بالتقرير الخاص بها.

الاسبوع الخامس

عسر المياه

تحتوي المياة علي أملاح االكالسيوم والماغنسيوم في صورة البيكربونات أو الكلوريدات أو الكبريتات وتبعا لتركيز هذه الاملاح تقسم المياه الي :-

١. مياه يسرة :- وتحتوي علي املاح الكالسيوم والماغنسيوم بتركيز اقل من ٧٥ مجم/لتر
٢. مياه متوسطة العسر :- تركيز املاح العسر بين ٧٥ - ١٠٠ مجم / لتر
٣. مياه عسرة :- تركيز املاح العسر بين ١٥٠ – ٣٠٠ مجم / لتر
٤. مياه شديدة العسر :- تركيز املاح العسر اكبر من ٣٠٠ مجم / لتر

تاثير العسر علي استخدامات المياه :-

١. يؤثر العسر علي الاستخدامات المنزلية نتيجة لزيادة استهلاك الصابون حيث تتكون املاح الكالسيوم والماغنسيوم مع الاحماض الدهنية المكونة للصابون .
٢. تؤثر املاح العسر علي عمليات الصباغة نتيجة اتحاد املاح الكالسيوم والماغنسيوم مع الصباغات وتغير من الوانها.
٣. تتحلل املاح بيكربونات الكالسيوم والماغنسيوم في الغلايات عند انتاج البخار حيث تترسب املاح كربونات الكالسيوم وايدروكسيد الماغنسيوم ويلتصق بعضها بجدار الغلايات وتقلل من كفاءة التبادل الحراري واختلاف التوزيع الحراري بجسم جدار الغلايات مما يؤدي الي انفجارها .

طرق ازالة العسر:-

باستخدام الصودا ($Ca(OH)_2$ Soda – lime process

$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2CaCO_3\downarrow + 2H_2O$$

$$MgSO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + CaSO_4$$

استعمال المبادلات الايونية :-

المبادلات الايونية الكاتيونية لها القدرة علي الاحتفاظ بالكالسيوم والماغنسيوم عند مرور المياه بها بينما ينطلق في المياه كمية مكافئة من املاح الصوديوم .

$$Na_2\{Ca–Mg\}R \rightarrow \{Ca–Mg\} + 2NaCl$$

وعند تشبع المبادلات باملاح العسر يعاد تنشيطه بامرار محلول ١٠% من كلوريد الصوديوم حيث تزال املاح الكالسيوم والماغنسيوم ويعود المبادل الي صورته الاصلية التي تحتوي علي الصوديوم ويتكرر استخدام المبادلات بعد تنشيطها

$$Na_2R + (Ca\ Mg)Cl_2 \rightarrow (Ca\ Mg)R + 2NaCl$$

انواع عسر المياه:-

١- العسر الكربوني (الغير دائم او المؤقت)carbonate hardness

ويرجع الي ذوبان املاح البيكربونات او الكربونات $Ca(HCO_3)_2$ ($CaCO_3$)

وكربونات الكالسيوم شحيحة الذوبان إلا عند درجات الحرارة العادية.

٢ – العسر غير الكربوني :- Non – carbonate hardness(الدائم)

ينشا عن ذوبان املاح الكلوريدات والكبريتات للكالسيوم والماغنسيوم وهذه الاملاح تتاثر بارتفاع درجة الحرارةحيث يقل ذوبان الاملاح الى درجة كبيرة ولكنها لاتتحل.

ملحوظة :-

- العسر الكلي في المياة العكرة = العسر الكلي في المياة المعالجة

- الحد القصي المسموح به ٥٠٠ مجم/لتر

العلاقة بين العسر الكلي والقلوية في المياه :-

الاملاح المسببة للعسر والقلوية : -

Cations	Anions

^{++}Ca	^{-}OH
^{++}Mg	$^{--}CO_3$
^{+}Na	$^{-}HCO_3$
^{+}K	^{-}Cl
^{+++}Al	$^{--}SO_4$

أولا :-

ترجع القلوية إلي وجود Anions وعلي رأسها(OH^- & CO_3^{--} & HCO_3^-) .

ثانيا :-

يرجع العسر الي وجود Cations وعلي رأسها (Ca^{++} &(Mg^{++}).

الحالات الناتجة :-

١. في حالة زيادة العسر الكلي عن القلوية :-

يعني ذلك وجود كاتيونات الكالسيوم والماغنسيوم متحدة مع انيونات أخري غير مسببة للقلوية مثل الكبريتات والكلوريدات وهذا أدي الي زيادة العسر ويكون عبارة عن عسر دائم

قيمة العسر الدائم = العسر الكلي ـ القلوية

قيمةالعسر المؤقت = القلوية

٢ ـ في حالة زيادة القلوية عن العسر الكلي :-

يعني ذلك وجود انيونات(OH^- & CO_3^{--} & HCO_3^-) متحدة مع كاتيونات Na^+ & K^+

وهذا أدي الي زيادة القلوية عن العسر ويكون العسر الكلى هو العسر المؤقت ولا يوجد عسر دائم.

التداخلات المحتملة:-

- **زيادة الرقم الهيدروجينى بدرجة كبيرة يسبب ترسيب كربونات الكالسيوم وهيدروكسيد الماغنسيوم لذا وجد ان الرقم الهيدروجينى المناسب هو (١٠ ٠,١±) .**
- **والا يزيد زمن اتمام المعايرة عن ٥ دقائق لتقليل ترسيب كربونات الكالسيوم.**

جمع وحفظ العينة :-

يجب جمع العينات فى اوعية زجاجية او بلاستكية بحجم لايقل عن ١٠٠ مل ويجب تحليل العينة فورا (خلال ساعة) ،ويمكن تخزينها لمدة سبعةايام اذا حمضت العينة .

وحفظت فى ثلاجة عند درجة حرارة ٤°مئوية مع ملاحظة ان تكون العينة فى درجة حرارة الغرفة عند تحليلها.

الاجهزة والادوات:-

الاجهزة والادوات المناسبة لاجراء المعايرات .

الكواشف والمحاليل:-

١- E.D.T.A :-

يذاب ٣,٧٢٣ جم من E.D.T.A في لتر ماء مقطر(ونضيف٠,١ جم من كلوريد ا الماغنسوم) حتي يحفظ E.D.T.A ويمنع تكوين الراسب ويساعد علي ظهور اللون .

٢-Buffer soln :-

خليط من ٦٧,٥ جم كلوريد الامونيوم + ٥٧٠مللي من هيدروكسيد الامونيوم(كثافته النوعية٠,٨٨)

ويخفف الخليط بالماء المقطر حتي لتر ويحفظ في الثلاجة.

٤-تحضير Eriochromblack:-

يتم طحن ٠,٥ جم من الدليل مع ٥٠٠ جم من كلوريد الصوديوم .

طريقة تعيين العسرالكلي:-

طريقة تحضيركربونات الكالسيوم(تستخدم لمعايرة EDTA):-

1. **يذاب ١جم من كربونات الكالسيوم (تجفف عند درجة حرارة ١٠٥° مئويه)**
2. **فى حمض هيدروكلوريك (١:١)قطرة قطرة حتى تمام الذوبان**
3. **يتم اضافة ٢٠٠ مل من الماء المقطر .**
4. **يسخن المحلول لفترة قصيرة لطرد غاز CO_2ثم يبرد ويضاف نقطة من الميثيل الاحمر ليصبح المحلول وردى اللون .**
5. **يتم ضبط اللون حتى يصير برتقالى وذلك باضافة نقط من محلول هيدروكسيد الامونيوم (N٣).**
6. **اذا اختفى اللون الوردى ولم يظهر اللون البرتقالى يضاف نقط من دليل المثيل الاحمر ثم يضاف بضع نقط من حمض الهيدروكلوريك المخفف (١:١) حتى يتم ضبط اللون ويصبح برتقالى.**
7. **ينقل المحلول إلي دوراق عيارى سعته لتر ونكمل الى لتر بالماء المقطر.**

طريقة المعايرة:-

1. **ناخذ ١٠ مل من كربونات الكالسيوم القياسية +١ مل من محلول الامونيوم المنظم +كمية قليلة من دليل Eriochrome-Black T .**
2. **نعاير باستخدام ال EDTA**

$(N*V)_{CaCO_3} = (N*V)_{EDTA}$

خطوات التجربة:-

٥٠ مللي ماء عكره + ٢ مللي من لbuffer soln (لكي يعطى رقم هيدروجينى حوالى١٠±٠,١) وبالتالي يتم تحديد أيون الكالسيوم والماغنسيوم معا.

1. **يضاف كمية قليلة من Eriochromblack يعطي اللون الوردي**
2. **نعاير مع E.D.T.A يتحول اللون من الوردي الي الازرق**
3. **حجم E.D.T.A × 20 = العسر الكلي ملجم / لتر.**

طريقة تعيين أيون الكالسيوم:-

تحضير هيدروكسيد الصوديوم:-

١ N NaOH = Eq.WT/1= 23+16+1/1=40g/L

٢ ml٥٠٠/N NaOH= 40 * 2 = 80g/L = 40g

يذاب ٤٠ جم من هيدروكسيد الصوديوم فى لتر ماء مقطر.

تحضير دليل الميروكسيد:-

يتم طحن ٠,٢ جم من دليل الميروكسيد مع ١٠٠ جم من كلوريد الصوديوم .

خطوات التجربة :-

- ٥٠ مللي عكرة + ٢ مللي ١N/NaOH + دليل الميروكسيد يعطي اللون الوردي

يتم اضافة هيدروكسيد صوديوم لكي يعطى رقم هيدروجينى حوالى(١٣-١٢) وبالتالي يتم تحديد أيون الكالسيوم فقط.

- نعاير مع E.D.T.A يتحول من الوردي الي البنفسجي

عسرالكالسيوم = حجم E.D.T.A *٢٠

ايون الكالسيوم=عسر الكالسيوم *٠,٤

عسر الماغنسيوم =العسر الكلى –عسر الكالسيوم

ايون الماغنسيوم = عسرالماغنسيوم × ٠,٢٤

زمن اجراء التجربة:-

يجب قياس وتسجيل العسرالمياه الخام والمياه المعالجه مرة واحدة يوميا وتسجل بدفتر المراقبة اليومية ،اما بالنسبة للعينات الخارجية فتدون بالتقرير الخاص بها.

الحد المسموح به :-

العسر الكلى ٥٠٠ ملحم/ل

عسر الكالسيوم ٣٥٠ ملجم /ل

عسر الماغنسيوم ١٥٠ملجم/ل.

الاسبوع السابعالكلوريدات

-توجد املاح الكلوريدات في المياه الخام ولكن بنسبة قليلة واضافة الكلور للمياه الخام تزيد من نسب املاح الكلوريدات في المياه المرشحة ولكن بنسب قليلة.

اذا زادت تركيزات الكلوريدات بالمياه يمكن ان تعطى طعما مالحا للمياه خاصة اذا كانت الكاتيونات المتواجدة هى الصوديوم .

يرجع زيادة الكلوريدات فى المياه المعالجة عنها فى العكرة بسبب خروج حمض الهيدروكلوريك حسب المعادلة التالية:-

-الكلوريدات تعمل علي تغيرطعم المياه وذات تاثير علي الشبكة.

فكرة التجربة:-

تتفاعل الكلوريدات مع نترات الفضة فى محلول متعادل او قلوى ضعيف فى وجود كرومات البوتاسيوم حيث يتم ترسيب كلوريد الفضة كميا قبل تكون كرومات الفضة الحمراء.

وباستمرار المعايرة وعند تمام ترسيب كلوريد الفضة تتكون كرومات الفضة ذات اللون الاصفر المحمر وهو اللون الذى يبين نهاية المعايرة.

التداخلات المحتملة :-

- **املاح الفوسفات اذا تواجدت بنسب عالية (<٢٥ ملجم/ل) تسبب تداخل سلبى .**
- **املاح الحديد تسبب صعوبة فى تحديد نقطة النهاية اذا زادت عن ١٠ ملجم/ل**

جمع وحفظ العينة :-

تجمع العينة فى اوعية زجاجية او بلاستيكية بحجم لايقل عن ١٠٠ مل ولا ضرورة لموانع خاصة اذا لزم تخزين العينة .

الكواشف والمحاليل :-

- **نترات الفضة N٠,٠١٤ :-**

يذاب ٢,٣٩٦ جم من نترات الفضة في لتر ماء.

- كرومات البوتاسيوم :-

اذب حوالي ٥٠ جم من KCrO4 في كمية قليلة من الماء المقطر ثم اضف قليل من محلول AgNO3 ليعطي راسب احمر خفيف ويترك المحلول لمدة ١٢ ساعة ثم رشح ونكمل الرشيح الي اللتر.

- كلوريد الصوديوم ٠,٠١٤١ N :-

يتم تجفيف كمية من كلوريد الصوديوم عند ١٤٠ درجة مئوية لمدة ساعة ثم يذاب ٠,٨٢٤ جم منه فى ماء مقطر ثم يكمل المحلول الى لتر .

- طريقة معايرة نترات الفضة :-

ناخذ ٥٠ مل من كلوريد الصوديوم(٠,٠١٤١ ع) دليل كرومات البوتاسيوم ثم نعاير باستخدام نترات الفضة .

خطوات التجربة:-

١. ٥٠ مل من العينة + ١٠ نقط من محلول كرومات البوناسيوم ←يعطي لون اصفر
٢. نعاير مع محلول نترات الفضة حتي يتحول اللون الي بني فاتح او لحمى

٣. نضرب حجم نترات الفضة في ١٠ فيعطي قيمة املاح الكلوريدات

تركيز الكلوريدات (مجم / لتر)= حجم نترات الفضة × ١٠

زمن اجراء التجربة:-

يجب قياس وتسجيل الكلوريدالمياه الخام والمياه المعالجه مرة واحدة يوميا وتسجل بدفتر المراقبة اليومية ،اما بالنسبة للعينات الخارجية فتدون بالتقرير الخاص بها.

الحد المسموح به:- ٢٥٠ ملجم/ل

الاسبوع الثامن

الأوكسجين الذائب

أولا يجب أن يكون أخذ العينة بحرص شديد بحيث لا تتعرض العينة للهواء أو التقليب حتي لا يتغير المحتوي الاكسيجيني للعينة لذلك في حالة أخذ العينات من البحيرات أو الخزانات أو عينات المياه السطحية تفتح الزجاجة (BOD) أسفل سطح الماء وتملئ وتقفل تحت سطح الماء مع عدم وجود فقاعات هواء .

أما في حالة الأخذ من صنبور تحت ضغط تلصق أنبوبة زجاجية أو مطاطية عند نهاية الصنبور وتمتد عند نهاية الإناء وندع الإناء يمتلئ مرتين أو ثلاثة من حجمه ونغلق بحيث لا نسمح بدخول فقاعات هواء.

فكرة التجربة :

تعتمد الطريقة على اضافة محلول المنجنيز الثنائى ومحلول قلوى قوى فى زجاجة BOD ذات غطاء مصنفر فياكسد الاكسجين الذائب كمية مكافئة من المنجنيز فى صورة الهيدروكسيد $Mn(OH)_3$. فى الوسط الحامضى وفى وجود ايون الايودين يتم اختزال المنجنيز الثلاثى الى الثنائى مرة اخرى مع انطلاق الايودين والذى يكافى كمية الاكسجين الذائب والذى يتم معايرته باستخدام محلول الصوديوم ثيوسلفيت ويتم التعرف على نقطة النهاية باستخدام النشا.

جمع وحفظ العينة :-

الأكسيجين الذائب يلزم تعيينه في الموقع ويمكن حفظ العينات مدة لا تزيد عن ٨ ساعات وذلك في حالة إضافة ١ مل كبريتات المنجنيز و١ مل من أيوديد أزيد قلوي و١ مل من حمض الكبريتيك المركز ونرج جيدا ونبعد عن ضوء الشمس الشديد ثم نضع العينات في الثلاجة ونعاير بأسرع ما يمكن.

التفاعلات الخاصة بالتجربة :-

$$MnSO_4 + 2(Mn(OH)_2 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4$$

$$2(MnO(OH)_4) + 2O + 2H_2O \rightarrow 2(Mn(OH)_4)$$

$$2(Mn(OH)_2) + MnSO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 3H_2O$$

$$2MnSO_4 + 2KOH + I_2 + 4KI \rightarrow 2MnSO_4 + 3(SO_4)_2Mn$$

$$2NaI + S_2O_4Na_2 \rightarrow 2S_2O_3Na_2 + I_2$$

المحاليل المستخدمة :-

١ - محلول كبريتات المنجنيز :-

يذاب ٤٨٠ جم من كبريتات المنجنيز($MnSO_4,4H_2O$) أو ٤٠٠ جم من كبريتات المنجنيز المائية ($MnSO_4,2H_2O$) أو ٣٦٤ جم من كبريتات المنجنيز ($MnSO_4.H_2O$) في ماء مقطر ثم نرشح ونخفف المحلول الى لتر بالماء المقطر .

٢– محلول الايوداید أو الازايد القلوي :-

يذاب ٥٠٠ جم من هيدروكسيد الصوديوم أو ٧٠٠ جم من هيدروكسيد البوتاسيوم نضيف اليها ١٣٥ جم من يوديدالصوديوم أو ١٥٠ جم من يوديد البوتاسيوم في مياه مقطرة ثم نخفف المحلول إلي لتر ماء مقطر ونضيف إلي هذا المحلول ١٠ جم من صوديوم أزايد المذابة في ٤٠ مل ماء مقطر.

٣ – حمض الكبريتيك المركز

٤ – محلول النشا :-

يذاب ١ جم من النشا فى ٢٥ مل ماء مقطر بارد ثم يضاف ٧٥ مل ماء مقطر مغلى مع التقليب ويترك ليرسب طوال الليل ويستخدم المحلول الرائق

(للحفظ يضاف لهذه الكمية المحضرة ٠,١٢٥ جم حمض سالسليك ، ٠,٤ جم كلوريد زنك).

٥ – محلول ثيوسلفات الصوديوم ٠,٠٢٥ عياري :-

نزن ٦,٢ جم في كمية من الماء المقطر ثم اضف ٠,٤ جم من هيدروكسيد الصوديوم ثم يكمل الى لتر بالماء المقطر .

٦-محلول ثانى كرومات البوتاسيوم(٠,١ع) :-

يذاب ٤,٩٠٤ جم من ثانى كرومات البوتاسيوم اللامائى فى ماء مقطر ويكمل الحجم الى لتر ويحفظ فى زجاجة محكمة الغلق.

طريقة معايرة الصوديوم ثيوسلفيت :

ناخذ ٨٠ مل ماء مقطر ونضيف مع التقليب ١ مل حمض الكبريتيك المركز ثم ١٠ مل من محلول ثانى كرومات البوتاسيوم (٠,١ ع)+١ جم من يوديد البوتاسيوم ثم نترك الدورق المخروطي في الظلام لمدة ٦ق ثم نعاير مع محلول الصوديوم ثيو سلفيت حتي ظهور اللون الاصفر الباهت ثم نضيف النشا ونكمل المعايرة حتى زوال اللون الازرق ونحسب حجم الصوديوم ثيوسلفيت المستهلك فى التجربة قبل وبعد اضافة النشا .

$(_{٧}O_{٢}Cr_{٢}N*V)K)=_{٣}O_{٢}s_{٢}N*V)Na$

خطوات التجربة :-

١. **تجمع العينة في دورق سعته من ٢٥٠ الي ٣٠٠ مل مغلق باحكام نضيف ١ مل من محلول كبريتات المنجنيز ثم ١ مل من محلول الايوداید – الازايد القلوي ثم نغطي الدورق بسرعة ثم نخلط بقلب الدورق لعدة مرات (١٥ مرة).**
٢. **ننتظر حتي يتكون الراسب وبعد دقيقتين نرفع الغطاء ونضيف بسرعة ١ مل حمض الكبريتيك المركز ويغطي الدورق مرة أخري ونخلط جيدا حتي ذوبان الراسب ويتوزع اليود المنطلق من التفاعل متساوي في كل العينة.**
٣. **نأخذ ٢٠٠ مل من العينة ونعايرها مع الثيوسلفات حتي الحصول علي لون أصفر باهت ثم نضيف ٢ مل من محلول النشا ونكمل المعايرة حتي اختفاء اللون الازرق.**
٤. **يجب أن ناخذ حجم الكيماويات المضافه في الحسابات علي اعتبار أن حجم الكيماويات ٢ مل يكون حجم العينة اللزم معايرتها علي اعتبار أننا أخذنا ٣٠٠ مل في الاصل.**

٢٠٠ × ٣٠٠ /(٣٠٠ – ٢)= ٢٠١ مل من المحلول للمعايرة

طريقة الحساب :-

كل ٢ مل من محلول الثيوسلفات ٠,٠٢٥ عياري يكافئ ٢ مجم من الاكسيجين الذائب بالتالي يكون كل ١ مل من الثيوسلفات المستخدم في معايرة ٢٠٠ مل من العينة يكافئ ١ مجم / لتر من الاكسجين الذائب .

الاسبوع العاشر

الامونيا

النتروجين هو احد المغذيات الموجودة في البيئه وهو ضروري للحفاظ علي النمو لمعظم الكائنات الحيه.

- **يوجد في عده اشكال مثل النترات والنتريت والنيتروجين العضوي .**
- **يوجد نيتروجين الامونيا طبيعيا في المياه السطحيه ومياه الصرف ويقل تركيزه بصفه عامه في المياه الجوفيه ،وتدل الزياده الفجائيه في تركيز الامونيا في المياه الخام بصفه عامه علي تلوث بالصرف العضوي .**
- **وجود الامونيا في مياه الشرب بتركيز اعلي من ١,٥ مليجرام/لتر يسسب مشاكل في الطعم والرائحه ويدل علي تلوث حديث في المياه ونشاط بكتيري في مراحله الاولي.**
- **يستدل بمستوي الامونيا في الماء لتعين كميه الكلور المطلوب للحصول علي كلور متبقي حر وتحتاج الامونيا حجما من الكلور يساوي ١٠ اضعافه فمثلا: المياه التي بها ٠,٢ملجم /م من الامونيا سوف تستهلك حوالي ٢ ملجم/ل من الكلور قبل الحصول علي كلور حر متبقي.**

Phenate Methode

فكرة التجربة :-

تعتمد فكره طريقه الفينات لتعين الامونيا بالمياه علي مقارنه الالوان الناتجه من معالجه العينه والعينات القياسيه والهيبو كلوريت ونيترو بروسيد الصوديوم (كمحفز) ، ويتم اضافة تراي صوديوم سترات ليكون مركب مع الماغنسيوم والكالسيوم ويمنع حدوث تداخلات مع الامونيا ، لتكوين مركب الاندو فينول الذي يتميز بلونه الشديد الزرقه وتتناسب شده لونه طرديا مع كميه الامونيا الموجوده.

التداخلات المحتملة:-

- **تتداخل ايونات الكالسيوم والماغنسيوم ويمكن التخلص منها بترسيبها كمركبات باضافة السترات عند وسط هيدروجينى مرتفع .**
- **العكارة ويتم التخلص من تاثيرها بالترشيح او بالتقطير .**

جمع وحفظ العينة :-

تجمع العينة فى اوعية نظيفة زجاجية او بلاستيكية بحجم لايقل عن ١٠٠ مل،يزال الكلور فى الحال باستخدام ثيوكبريتات الصوديوم بعد جمع العينة ويجب تحليل العينة باسرع ما يمكن (خلال ساعة)ولكن يمكن تحميض العينة ب ٠,٨ مل SO_2H، مركز لكل لتر من العينة وتحفظ عند٤°٥ مئوية لاكثر من اسبوع وعند الاستخدام تعادل العينات بواسطة NaOH فى الحال قبل التحليل.

الاجهزة والادوات المستخدمة :-

- **سبكتروفوتوميتر يعمل عند طول موجى ٦٤٠ نانوميتر .**
- **الادوات والزجاجيات المناسبة لاجراء التحليل (انابيب نسلر-دوارق –ماصات)تكون مغسولة بحمض هيدروكلوريك مركز ومشطوفة بماء الصنبور ثم بالماء المقطر قبل الاستعمال.**

الكواشف والمحاليل:-

١ – محلول الفينول:-

يذاب ١٠ جم فينول في ١٠٠ مل كحول اثيلي ٩٥% ويتم تغييره أسبوعيا.

٢ – صوديوم نيتروبروسيد ٠,٥% :

يذاب٠,٥ جم من الملح في ١٠٠ مل ماء مقطر ويحفظ في زجاجة بنية وهو صالح لمدة شهر من تحضيره.

٣ – محلول الستريت القلوي :-

يذاب٢٠٠ جم تراي صوديوم سترات + ١٠ جم هيدروكسيد صوديوم في لتر ماء مقطر.

٤ – محلول كلوركس التجاري أو رشيح محلول هيبو قوته ٢٠ ملجم / لتر

٥ – المحلول المؤكسد :- Oxidizing soln.

يضاف١٠٠ مل من الخطوة ٣ + ٢٥ مل من الخطوة ٤ وهذا المحلول(يتم تحضيره قبل التجربة مباشرة).

تحضير المحلول القياسى :- (Stock soln.)

1

$NH_4Cl \rightarrow NH_3$

$14+4+35.5 \rightarrow 14+3$

$53.5 \rightarrow 17g$

$1g \rightarrow X$

$X=53.5/17=3.15g$

يذاب ٣,١٥ جم من كلوريد الامونيوم فى ماء مقطر ويكمل المحلول الى لتر بالماء المقطر .

هذا المحلول يعطي محلول تركيزه ١ جم / اللترأو ١٠٠٠ مجم / اللتر أو ١٠٠٠ PPM

$1ml\ soln\ this\ in = 1mg\ NH_3$

(Intermediate)

نعمل سلسلتين من Intermediate Standards كالاتى:-

١- محلول قياسى ١٠مجم/لتر

$C=V*C1*V1$

$V=10*1000*1000$

$V=10ml$

نأخذ ١٠مل من الStock ونكمل إلى لتر بالماء المقطر

-:Standards

نعمل من هذا المحلول القياسى ١٠مجم/لتر السلسلة الاتية:-

٢- محلول قياسى ٠,١مجم/لتر:-

١V*١C*V=C

١٠*100*0.1=V

V=1ml

ناخذ ١مل من محلول قياسى ١٠مجم/لتر ونكمل الى ١٠٠مل

وبنفس الطريقة نعمل باقى المحاليل القياسية

تركيز الامونيا (مجم/لتر)	الحجم المضاف من المحلول القياسى ١٠مجم/لتر فى ١٠٠مل ماء مقطر
٠,١	١مل
٠,٣	٣مل
٠,٥	٥مل
٠,٧	٧مل
٠,٩	٩مل
١,٢	١٢مل
١,٤	١٤مل

وبالنسبة للسلسة الثانية نعمل محلول قياسى ١مجم/لتر من محلول قياسى ١٠مجم/لتر كالاتى:-

١V*١C*V=C

١٠*100*1=V

V=10ml

ناخذ ١٠مل من محلول قياسى ١٠مجم/لترونكمل الى ١٠٠مل بالماء المقطر ويتم عمل باقى المحاليل القياسية المطلوبة.

٣- محلول قياسى ٠,٠١مجم/لتر

$$C_{1}*V_{1}=C*V$$

$$1*100*0.01=V$$

$$V=1ml$$

ناخذ امل من محلول قياسى ١مجم/لترونكمل الى ١٠٠مل بالماء المقطر ويتم عمل باقى المحاليل القياسية المطلوبة بنفس الطريقة

تركيز الامونيا (مجم/لتر)	الحجم المضاف من المحلول القياسى ١مجم/لتر فى ١٠٠مل ماء مقطر
٠,٠١	١
٠,٠٣	٣
٠,٠٥	٥
٠,٠٧	٧

أما في حالة تقدير الامونيا كنيتروجين نزن من الامونيوم كلوريد كالتالي من المعادلة ١

$$X = 53.5 /14 = 3.82 \text{ g / L}$$

نزن ٣,٨٢ جم من كلوريد الاومونيوم في لترماء مقطرليعطي محلول تركيزه ١٠٠٠ PPM أمونيا كنيتروجين ثم نتبع نفس الخطوات.

خطوات التجربة:-

١. **ناخذ ٢٥ مل من العينة أو المحلول القياسي + ١ مل فينول + ١مل صوديوم نيتروبرسيد + ٢,٥ مل من Oxidizing soln ويتم تغطية المحلول جيدا وننتظر لمدة ساعة ثم نقيس الامتصاص الذري عند طول موجي ٦٤٠ نانومتر واللون ثابت لمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة .**

٢. نرسم علاقة بيانية بين تركيز الامونيا والامتصاص الذرى.

زمن اجراء التجربة :-يجب قياس وتسجيل تركيز الامونيا للمياه الخام والمياه المعالجة مرة واحدة يوميا وتسجل بدفتر المراقبة اليومية ،اما بالنسبة للعينات الخارجية فتدون بالتقرير الخاص بها .

الحد المسموح به :-٠,٥ ملجم/ل

النيتريت

يعتبر النيتريت المرحلة المتوسطة في دورة النيتروجين وتواجدها إما نتيجة لأكسدة الامونيا أو اختزال النترات ووجوده فى المياه يدل على نشاط بكتيرى ويدل ايضا على احتمال تلوث المياه بالمخلفات العضوية .

فكرة التجربة :-

تعتمد فكرة التجربة علي تفاعل جمض السلفانيليك و الفافثايل أمين هيدروكلوريد مع النيتريت الموجود في العينة وذلك في وسط حامضي مكونا صبغة أزوتية حمراء.

(Azobenzolnaphthylaminesulfonicacid)

التداخلات المحتملة :-

تتاثر طريقة تحليل النيتريت بوجود العكارة واللون والمعادن الثقيلة والمواد العضوية .جمع وحفظ العينة :-

يجب أن تحلل العينة في خلال ساعة من جمعها أو تحفظ العينة في الثلاجة عند ٤ درجة مئوية لمدة أقصاها ٤٨ ساعة ولايستخدم الحمض للحفظ.

الاجهزة والادوات المستخدمة :-

- سبكتروفوتوميتر يعمل عند طول موجى ٥٤٣ نانوميتر .
- الادوات والزجاجيات المناسبة لاجراء التحليل (انابيب نسلر-دوارق –ماصات)تكون مغسولة بحمض هيدروكلوريك مركز ومشطوفة بماء الصنبور ثم بالماء المقطر .

الكواشف والمحاليل:-

١ ـ محلول حمض السلفانيليك :-

يذاب ٢ جم من الحمض في ١٨٧,٥ ماء مقطر ثم نضيف ٦٢,٥ مل حمض الاسيتيك الثلجي.

٢ – ألفا نافثيل أمين هيدروكلورايد :-

يذاب ٥ جم من الملح في ٧٥٠ مللي ماء مقطر ثم نضيف ٢٥٠ مللي حمض الخليك الثلجي ثم نرشح المحلول بقطن ونأخذ الرشيح ويحفظ المحلول في زجاجة بنية.

اولا: تحضير المحلول القياسى :- Stock Sol.

لتحضير المحاليل القياسية ويتم تحديد الوزن للمادة القياسية إن كان الكشف كنيتروجين أو كنيتريت كالتالي :

$N \rightarrow NO_2 \rightarrow NaNO_2$

$٢٣+١٤+٣٢ \rightarrow ١٤+٣٢ \rightarrow ١٤$

$١٤ \leftarrow ٤٦ \leftarrow ٦٩$

$X \leftarrow 1g$

$X=69/46=1.5g$

يذاب ١,٥ جم من نيتريت الصوديوم فى ماء مقطر ثم يكمل الى لتر

هذا المحلول يعطي محلول تركيزه ١ جم / اللترأو ١٠٠٠ مجم / اللتر أو ١٠٠٠ PPM

NO_2 in this soln 1ml = 1mg/l

-:Intermediate Standards

نعمل سلسلتين من Intermediate Standards كالاتى:-

١- محلول قياسى ١٠مجم/لتر:-

$C_1*V_1=C*V$

$V=10*1000*١٠٠٠$

V=10ml

نأخذ ١٠مل من الStock ونكمل إلى لتر

نعمل من هذا المحلول القياسى ١٠مجم/لتر السلسلة الاتية:-

٢- محلول قياسى ٠,١مجم/لتر:-

$C_1*V_1=C*V$

$V=0.1*100*١٠$

V=1ml

ناخذ ١مل من محلول قياسى ١٠مجم/لتر ونكمل الى ١٠٠مل

وبنفس الطريقة نعمل باقى المحاليل القياسية

تركيز النيتريت (مجم/لتر)	الحجم المضاف من المحلول القياسى ١٠مجم/لتر فى ١٠٠مل ماء مقطر
٠,١	١مل
٠,٣	٣مل
٠,٥	٥مل
٠,٧	٧مل
٠,٩	٩مل
١,٢	١٢مل
١,٤	١٤مل

وبالنسبة للسلسة الثانية نعمل محلول قياسى ١مجم/لتر من محلول قياسى ١٠مجم/لتر كالاتى:-

$C_{١}V_{١}=C*V$

$V=1*100*١٠$

V=10ml

ناخذ ١٠ مللي من محلول قياسى ١٠مجم/لترونكمل الى ١٠٠مل بالماء المقطر

ويتم عمل باقى المحاليل القياسية المطلوبة.

١- محلول قياسى ٠,٠١مجم/لتر

$C_{١}V=C*V1$

$V=0.01*100*١$

V=1ml

ناخذ امل من محلول قياسى ١مجم/لترونكمل الى ١٠٠مل بالماء المقطر ويتم عمل باقى المحاليل القياسية المطلوبة بنفس الطريقة.

تركيز النيتريت (مجم/لتر)	الحجم المضاف من المحلول القياسى ١مجم/لتر فى ١٠٠مل ماء مقطر

٠,٠١	١مل
٠,٠٣	٣مل
٠,٠٥	٥مل
٠,٠٧	٧مل
٠,٠٩	٩مل

وفي حالة الكشف كنيتروجين تختلف وزنة نيتريت الصوديوم من خلال المعادلة (١) الى٤,٥ جم علي اللتر .

خطوات التجربة:-

١. **ناخذ ١٠٠ مللي من العينة أو المحلول القياسي + ٢ مللي حمض السلفانيليك + ٢ مللي الفانافثايل أمين ثم تخلط جيدا وتترك لمدة ١٠ دقائق ويتم مقارنة اللون وقياس الامتصاص الذري.**
٢. **نرسم علاقة بيانية بين تركيز النيتريت والامتصاص الذرى .**

الحد المسموح به:- ٠,٢ مجم/ل

زمن اجراء التجربة :-

يجب قياس وتسجيل تركيزالحديد للمياه الخام والمياه المعالجة مرة واحدة اسبوعيا وتسجل بدفتر المراقبة الاسبوعية . اما بالنسبة للعينات الخارجية فتدون بالتقرير الخاص بها

النترات

هي أعلي حالة تأكسد للنيتروجين وتتواجد نتيجة أكسدة الامونيا ويليها أكسدة النيتريت.

ويدل وجود النترات على ان الماء قد يكون ملوثا بالمخلفات العضوية وتتواجد النترات بصفة عامة فى المياه السطحية بكميات قليلة جدا ،والنترات اذا ازادت عن ١٠ ملجم /ل تسبب مرض الزرقه فى الاطفال.

ويوجد طريقتين للكشف من النترات :-

١ – طريقة للكشف عن وجود النترات فقط (Qualitative) :-

الكواشف والمحاليل :-

١ – داي فينيل أمين :-

يذاب٠,٥ جم + ٢٠٠ مللي حمض الكبريتيك المركز وتخزن في زجاجة بنية.

خطوات التجربة:-

١٠٠ مللي من العينة في أنبوبة نسلرسعتها ١٠٠ مللي + ٢ مللي داي فينيل أمين ونقط من حمض الكبريتيك المركز ظهور حلقة رزقاء دليل علي وجود النترات.

٢ – تقدير كمية النترات الموجودة بالعينة (Quantitative):-

التداخلات المحتملة :-

- **تتداخل المواد العضوية الذائبة ،النيتريت ،الكروم السداسى التكافؤ مع هذه الطريقة .**
- **قد يكون ترشيح ألعينات العكرة ضروريا.**

جمع وحفظ العينة :-

يتم تحليل العينة في خلال ساعه من جمعها وإلا تحفظ في الثلاجة عند ٤ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة

من الممكن حفظ العينة لمدة ٧ أيام قبل التحليل وذلك بإضافة ٢ مللي من حمض الكبريتيك المركز علي اللترمن العينة ولكن نتيجة العينة تكون شاملة النترات والنيتريت.

الاجهزة والادوات المستخدمة:-

سبكتروفوتوميتر يعمل عن طول موجى٤١٠ نانوميتر

الكواشف والمحاليل:-

١ – حمض الكبريتيك المركز

٢ – محلول السلسيلات :-

٠,٥ جم من سلسلات الصوديوم في ١٠٠ مللي ماء مقطر وهذا المحلول غير ثابت ويجب أن يحضر عند كل تجربة.

٣ – محلول البوتاسيوم صوديوم طرطرات :-

يذاب ٢٠جم بوتاسيوم صوديوم طرطرات + ١٠٠ جم هيدروكسيد الصوديوم في ١٢٥ مللي ماء مقطر ثم نترك المحلول حتي يبرد تماما ثم نخفف الي لتر ويخزن المحلول في زجاجة بلاستيك .

أولا تحضير المحلول القياسى:- .soln Stock

$N \rightarrow {}_{٣}NO \rightarrow {}_{٣}KNO$

$٣٩+١٤+٣*١٦ \rightarrow ١٤+٣*١٦ \rightarrow ١٤$

$١٠١ \rightarrow ٦٢ \rightarrow ١٤$

$X \rightarrow 1g \rightarrow 1g$

$X = 101 / 62$

X=1.62 g /L

نجفف نترات البوتاسيوم قبل الوزن في الفرن عند ١٠٥ْ لمدة ٢٤ ساعةثم نزن ١,٦٢ جم علي اللتر.هذا المحلول يعطي محلول تركيزه ١ جم / اللترأو ١٠٠٠ مجم / اللتر أو ١٠٠٠ PPM ثم نضيف ٢ مللي كلوروفورم لحفظ المحلول.

١mg/l NO٣ = in this soln 1ml

ثانيا تحضير سلسلة المحاليل القياسية:-

نحضر محلول تركيزه ١٠ مجم /اللتر من المحلول السابق

`C * V = C` * V

V = 10 * 100 * ١٠٠٠

V = 1 ml

نأخذ ١ مل من المحلول (١٠٠٠ (ppm ثم نكمله الي ١٠٠ ماء مقطر ليعطي محلول قوته ١٠ ملجم/ل

نحضر سلسلة المحاليل كالتالي

التركيز	الحجم المأخوذ من المحلول ١٠ ppm
٧	١٤مل
٥	١٠مل
٣	٦مل
١	٢مل

ثم نكمل هذا الحجم الي ٢٠ مللي ماء مقطر.

ثانيا تحضير محلول قوته ١ مجم /لتر من المحلول ١٠ مجم /لتر:-

`C` * V = C * V

V = 1 * 100 * ١٠

V = 100 / 10

V = 10 ml

نأخذ ١٠مللي من المحلول 10(ppm) ونكمله الي ١٠٠ مللي ليعطي محلول تركيزه ١ ppm .

ثم نحضر سلسلة المحاليل القياسية كالتالي

التركيز	الحجم المأخوذ من المحلول ١ ppm
٠,٧	١٤
٠,٥	١٠
٠,٢	٤
٠,١	٢
٠,٠١	٠,٢

ثم نكمل هذا الحجم الي ٢٠ مللي ماء مقطر ثم نجري التجربة كالتالي :-

خطوات التجربة :-

١. **نأخذ ٢٠ مللي من العينة أو المحاليل القياسية + ١ مللي محلول السلسيلات ثم نبخر المحلول ببطء عند ١٠٥ درجة مئوية في فرن التجفيف ثم نبرد ثم نضيف ٢ مل حمض الكبريتيك المركز ونترك المحلول لمدة ١٠ دقائق ثم نضيف ١٥ مللي ماء مقطر + ١٥ مللي محلول بوتاسيوم صوديوم طرطرات ثم ننتظر ١٠ دقائق .**
٢. **تستخدم المياه المقطرة كبلانك.**
٣. **نرسم علاقة بيانية بين تركيز النترات والامتصاص الذرى.**

زمن اجراء التجربة:-

يجب قياس وتسجيل تركيزالحديد للمياه الخام والمياه المعالجة مرة واحدة اسبوعيا وتسجل بدفتر المراقبة الاسبوعية . اما بالنسبة للعينات الخارجية فتدون بالتقرير الخاص بها.

الحد المسموح به:- ٤٥ ملجم /ل

الحديد

- **يتواجد الحديد في صورتين الشكل المختزل (حديدوز Fe^{++}) و الشكل المؤكسد كليا (حديديك Fe^{+++}) وصورة الحديدوز هي التي تتواجد بكثرة في المياه الطبيعيه والمياه الجوفيه والمياه ذات المستوى المنخفض من الاوكسجين الذائب.**
- **ينتج الحديد الذائب في المياه من التربه والصخور ومن تآكل المواسير الحديديه الغير محميه بطبقه عازله حيث تتأكسد املاح الحديدوز الي حديديك .**
- **تركيزات الحديد المرتفعه تسبب احمرار المياه وتؤثر على الطعم واللون ولا توجد لها تأثيرات صحيه في حالة وجودها في مياه الشرب.**

طريقة الفينانثرولين

فكرة التجربة :-

تعتمد هذه التجربة أولا علي إضافة هيدروكسيل أمين هيدروكلوريد كعامل مختزل قوي لتحول كل الحديد الموجود بالعينة الي حديدوز ثم يتفاعل الحديدوز مع مركب الفينانثرولين ليكون مركب أحمر برتقالي Ferroin .

$$O_2H + H_4 + {}^{2}NO + {}^{2+}Fe_4 \rightarrow OH_2NH_2 + {}^{3+}Fe_4$$

التداخلات المحتمله:-

- **المواد المؤكسده القويه:نتخلص من أثر تداخلها باضافة زيادة من الهيدروكسيد امين كما ان اضافة زيادة من الفينانثرولين يمنع تداخل ايونات المعادن الاخرى .**
- **اللون والمواد العضويه: نتخلص من تاثيرها بالتبخير حتى الجفاف .**

جمع وحفظ العينه:-

يجب تقدير الحديد في العينه باسرع وقت ممكن بعد اخذها في مده لا تزيد عن ساعة واذا لم نتمكن من تحليلها يتم حفظ العينه باضافة ٠,٥ مل من حمض النيتريك المركز لكل ١٠٠ مل من العينه حيث يقل الـPH الى اقل من ٢ وتحفظ العينه للتحليل لمده ٦ شهور .

الاجهزه والادوات المستخدمه:

- **سبكتروفوتوميتر : يعمل عند طول موجي ٥١٠ نانو ميتر.**
- **الادوات والزجاجيات المستحدمه لاجراء التجربه (انابيب نسلر – دوارق- ماصات) تكون مغسوله بحمض الهيدروكلوريك المركز ومشطوفه بماء الصنبور ثم بالماء المقطر قبل الاستعمال.**

الكواشف والمحاليل:-

١ – حمض الهيدروكلوريك المركز

٢ – محلول الهيدروكسايل أمين هيدروكلورايد :-

يذاب ١٠جم من الهيدروكسيل أمين ($OH.HCl_2NH$) في ١٠٠ مل ماء مقطر(المحلول ثابت لعدة اشهر)

٣– محلول أسيتات الامونيوم المنظم :-

يذاب ٢٥٠ جم من أسيتات الامونيوم ($_2O_2H_2C_2NH$) في ١٥٠ ماء مقطر ثم نضيف ٧٠٠ مل حمض الاسيتيك الثلجى.

٤ – محلول الفينانثرولين :-

يذاب ٠,١ جم من١٠٫١ فينانثرولين $O_2H.{}_2N_8H_{12}C$ ونقلب مع التسخين عند ٨٠° ولانتركه يغلي ويمكن الاستغناء عن التسخين بإضافة نقطتين من HCL للماء المقطر وهذا المحلول يكفي لعينة بها نسبة حديد تصل الي ١٠٠ ميكرو علي اللتر (المحلول ثابت لعدة اشهر)

اولا: تحضير المحلول القياسى :- Stock Soln.

الذي من خلاله يتم تحضير سلسلة المحاليل القياسية التي تحتوي علي تركيزات معلومه من الحديد من خلال كبريتات الحديد النشادرية .

-:soln Stock

$Fe_2H_{2,6}(SO_4)_4Fe(NH \rightarrow O^{+2}$

٥٦← (١٨*٦)+٢*(١٦*٤+٣٢)+٢*(٤+١٤)+٥٦

٥٦←٣٩٢

X←1g

X=392/56=7.0025g

نضيف ٢٠ مل من حمض الكبريتيك المركز الي ٥٠ مل ماء مقطر ثم يذاب ٧,٠٠٢٥ جم من كبريتات الحديدوز النشادرية ثم نضيف نقطة بنقطة محلول برمنجنات البوتاسيوم ٠,١ عياري (نزن ٣,١٦ جم في اللتر) حتي يثبت اللون االوردى الفاتح (pink colour faint)ثم نخفف الي لتر ماء مقطر ونخلط جيدا وهذا المحلول يكافيء ١ جم /لتر حديد.

(mg/L)or(1000ppm)or(1000µg/ml١٠٠٠)

$mg\ Fe^{+2}$١ = in this soln 1ml

-:Intermediate stander

-Stander 10 ppm

$C_1*V_1=C*V$

V = 10 * 1000 * ١٠٠٠

V = 10 * 1000 / 1000

V =10 ml then complete to 1L

١ – محلول قياسي٠,١ ملجم /لتر (ppm)

$C_1*V_1=C*V$

= V * ١٠ ١٠٠*٠,١

V = 0.1 * 100 / 10

V = 1ml then complete to 100ml

ناخذ ١ مل من محلول standard solution (١٠ppm) ونكمل الى ١٠٠ مل بالماء المقطر.

وبنفس الطريقة يمكنك تحضير باقي التركيزات المطلوبة من المحلول القياس ١٠ ملجم / لتر((ppm.

تركيزالحديد ملجم / لتر((ppm	الحجم المضاف من محلول القياسي ١٠ ملجم / لتر(ppm) فى ١٠٠ مل
٠,١	١ مل
٠,١٥	١,٥مل
٠,٢	٢مل
٠,٢٥	٢,٥مل
٠,٣	٣ مل
٠,٣٥	٣,٥ مل
٠,٤	٤مل
٠,٤٥	٤,٥ مل
٠,٥	٥ مل
٠,٦	٦ مل
٠,٧	٧مل
٠,٨	٨ مل
٠,٩	٩ مل
١	١٠ مل

ملحوظة:- سلسلة المحاليل القياسية صالحة لمدة ٦ شهور.

خطوات التجربة:-

١. **نأخذ ٥٠ مل من العينة أو المحاليل القياسية ونضيف عليها ٢ مل من حمض الهيدركلوريك المركز و١ مل من الهيدروكسيل أمين ثم نغلي العينة ونستمر في الغليان حتي يصبح حجم العينة ١٥ – ٢٠ مل ثم نبرد الي درجة حرارة الغرفة نضيف ١٠ مل من محلول اسيتات الامونيوم المنظمة**

ونضيف ٤ مل محلول الفينانثرولين ونكمل المحلول مرة اخرى حتي ٥٠ مللي ماء مقطر ونخلط جيدا وننتظر ١٥ دقيقة لأقصي ظهور اللون ثم نقيس التركيزاللوني الناتج عن تركيز الحديد في العينة .

٢. يستخدم الماء المقطر كبلانك .
٣. نرسم علاقة بيانية بين تركيز الحديد والامتصاص الذرى.

زمن اجراء التجربة :

يجب قياس وتسجيل تركيزالحديد للمياه الخام والمياه المعالجة مرة واحدة اسبوعيا وتسجل بدفتر المراقبة الاسبوعية . اما بالنسبة للعينات الخارجية فتدون بالتقرير الخاص بها.

الحد المسموح به : ٠,٣ ملجم/ل.

الاسبوع الحادي عشر

الكبريتات

الكبريتات من المكونات الشائعة للمياه الطبيعية وكثيرا ما تكون موجودة فى مياه الشرب والمياه الصناعية وفى المصارف الصناعية والمنزلية .

التركيزات العالية قد تسبب اسهال وجفاف خاصة للاطفال الرضع.

توجد عدة طرق لقياس تركيزات الكبريتات منها Turbidimetric method

فكرة التجربة:-تترسب ايونات الكبريتات على شكل كبريتات الباريوم بالتفاعل مع كلوريد الباريوم وقياس التعكر لمعلق كبريتات الباريوم بجهاز العكارة واعداد منحنى معايرة لتحديد تركيز الكبريتات فى العينة .

ملحوظة :-

عند زيادة تركيزات الكبريتات فى العينة عن ٤٠ ملجم /ل كبريتات الباريوم المتكونة تفقد الثبات وبالتالى تقل دقة النتائج لذا يتم تخفيف العينة التى تحتوى على تركيزات اعلى من ٤٠ ملجم /ل مع اخذ معامل التخفيف فى الاعتبار.

التداخلات المحتملة :-

- السليكا فى التركيزات الاعلى من ٥٠٠ ملجم /ل ستتداخل.
- عكارة العوالق يزال تاثيرها اما بالترشيح او بتصحيح النتائج بطرح قيمة العكارة بدون اضافات.

جمع وحفظ العينة:-

يجب تقدير الكبريتات باسرع وقت ممكن بعد اخذها مباشرة او تحفظ فى الثلاجة عند ٤ درجة مئوية.

الادوات والاجهزة المستخدمة :-

- **جهاز قياس العكارة.**
- **ادوات وزجاجيات نظيفة ومناسبة لاجراء التحاليل (الدوارق-الماصات).**

أولا:- تحضير ١٠٠ solution -:((ppm:- stock

يتم اذابة ٠,١٤٧٩جم من كبريتات الصوديوم فى لتر ماء مقطر.

ثانيا تحضير المحلول المنظم:- solution Buffer:-

يتم اذابة ٣٠ جم من كلوريد الماغنسيوم +٥ جم من اسيتات الصوديوم +١ جم من نترات البوتاسيوم +٢٠ مل من حمض الخليك ثم نكمل الى لتر بالماء المقطر.

Intermediate stander :- ثالثا:المحاليل القياسية المطلوبة :

- **محلول قياسى 10 ppm :-**

ناخذ ٢,٥مل من الstock +22.5مل ماء مقطر .

- **محلول قياسى ٢٠ ppm :-**

ناخذ ٥ مل من ال stock + 20 مل ماء مقطر .

- **محلول قياسى ٣٠ ppm :-**

ناخذ ٧,٥ مل من ال stock +17.5 مل ماء مقطر .

- **محلول قياسي ٤٠ ppm :-**

ناخذ ١٠ مل من ال stock +15 مل ماء مقطر .

خطوات التجربة :-

1. **ناخذ ٢٥ مل من العينة او المحلول القياسى +٥ مل من المحلول المنظم (Buffer soln)+0.5 جم من كلوريد الباريوم .**
2. **نرج العينة بالمحرك المغناطيسى وتضبط السرعة لحد مناسب (تستخدم لجميع العينات)لمدة دقيقة واحدة ثم نترك العينة لمدة ٥ دقائق .**
3. **يتم قياس الكبريتات بواسطة جهاز قياس العكارة.**
4. **يتم رسم علاقة بيانية بين تركيز الكبريتات وقيم العكارة.**

الحسابات :-

يتم قياس الكبريتات فى المحاليل القياسية بو اسطة حساب الFactor عن طريق قسمة العكارة على تركيز المحلول القياسى .

F١=standard turbidity/conc of ١

F٢=standard turbidity/conc of ٢

F٣=standard turbidity/conc of ٣

F٤=standard turbidity/conc of ٤

F=(F١+F٢+F٣+F٤)/٤

يتم قياس تركيز الكبريتات فى العينة عن طريق قسمة قيمة العكارة الناتجة على ال Factor

زمن اجراء التجربة :

يجب قياس وتسجيل تركيز الكبريتات للمياه الخام والمياه المعالجة مرة واحدة اسبوعيا وتسجل بدفتر المراقبة الاسبوعية ،اما بالنسبة للعينات الخارجية فتدون بالتقرير الخاص بها.

الحد المسموح به :- ٢٥٠ملجم/ل

الاسبوع الثاني عشر :

المواصفات القياسية لماء الشرب

أولا : الخواص الطبيعية :

الخاصية	الحد الأقصى المسموح به
- اللون	٢٠- ٣٠ كحد أقصى بمقياس الكوبالت بلاتين
- الطعم	مقبول
- الرائحة	معدومة
- العكارة	- ٥ وحدات جاكسون أو ما يعادلها للمياه المرشحة - ١٠وحدات جاكسون أو ما يعادلها للمياه الجوفية والخليط
- الرقم الأيدروجينى	٦,٥ – ٩,٢

ثانيا : مواد غير عضوية لها تأثير على الاستساغة والاستخدامات المنزلية :-

الخاصية		الحد الأقصى المسموح به
ـ الأملاح الذائبة عند ١٢٠م		1200ملليجرام /لتر
ـ الحديد	Fe	٠,٣ ملليجرام / لتر للمياه المرشحة
		١,٠ ملليجرام / لتر للمياه الجوفية والخليط
ـ المنجنيز	Mn	٠,١ ملليجرام / لتر للمياه المرشحة
		٠,٥ ملليجرام / لتر للمياه الجوفية والخليط
ـ النحاس	Cu	١ ملليجرام / لتر
ـ الزنك	Zn	٥ ملليجرام / لتر
ـ العسر الكلى	$AsCaCo_3$	٥٠٠ ملليجرام / لتر
ـ الكالسيوم	Ca	٢٠٠ ملليجرام / لتر
ـ الماغنسيوم	Mg	١٥٠ ملليجرام / لتر
ـ الكبريتات	So_4	٤٠٠ ملليجرام / لتر
ـ الكلوريدات	Cl	٥٠٠ ملليجرام / لتر
ـ الصوديوم	Na	٢٠٠ ملليجرام / لتر
ـ الألومنيوم	Al	٠,٢ ملليجرام / لتر
ـ التوازن الكلى		٠,١ ±

ثالثا : المواد الكيميائية ذات التأثير على الصحة العامة : (أ) المواد الغير عضوية :

الخاصية		الحد الأقصى المسموح به
- الرصاص	Pb	0.05 ملليجرام / لتر
- الزرنيخ	As	0.05ملليجرام / لتر
- السيانيد	Cn	0.05ملليجرام / لتر
- الكادميوم	Cd	0.05 ملليجرام / لتر
- السيلينيوم	Se	0.01 ملليجرام / لتر
- الزئبق	Hg	0.001 ملليجرام / لتر
- الكروميوم	Cr	0.05 ملليجرام / لتر
- النترات	as(N)	10 ملليجرام / لتر
- النيتريت	as (N)	0.005 ملليجرام / لتر
- الفلوريدات	F	0.8 ملليجرام / لتر

(ب) المواد العضوية :

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- الاكلور Alachlor	20
- الديكارب Aldicarb	10
- الدرين / داى الدرين Aldrin \ Dialdrin	0.03
- اترازين Atrazine	2
- بنتازون Bentazon	30
- كاربوفيوران Carbofuran	5
- كلوردان Chlordane	0.2
- كلوروتوليرون Chlorotoluron	30
- د٠د٠ت D.D.T	2
- ١،٢ داى بروموكلوروبروبان 1.2 Dibromo chloropropane	1

- ٢,٤ د 2.4 D	30
- ٢,١ داى كلوروبروبان 1.2 Dichloropropane	20
- ٣,١ داى كلوروبروبان .1.3 Dichloropropane	20
- هكسا كلوروبنزين Hexachlorobenzene	1
- أيزوبرتيرون Isoproturon	9
- لندان Lindane	2
- أم سى بى أيه (كلوروفينوكسى) MCPA (Chlorophenoxy)	2
- ميتوكسى كلور Methoxychlor	20
- ميتولاكلور Metolachlor	10
- مولينات Molinate	6
- بنديمثالين Pendimethalin	20
- بنتاكلور فينول Pentachlorophenol	9
- بير ميترين Permethrin	20
- بروبانيل Propanil	20
- سيمازين Simazine	2
- تراى فيلورالين Trifluralin	20

مبيدات الحشائش كلوروفينوكسيد غير ٢,٤ دى و أم س بى ايه

Chlorophenoxy herbicides other than 2.4 D and MCPA

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- ٢,٤ د٠ب 2.4DB	٩٠
- داى كلوربروب 2.4 Dichloroprop	100
- فينو برب Fenoprop	9
- ميكوبروب Mecoprop	10
- ٢,٤,٥تى 2.4.5 T	9

(ج) مواد عضوية بخرى :

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- ترای بيوتيل أكسيد القصدير Tributaly ltin Oxide	٢
- فينول Phenol	٢

المطهرات ونواتجها Disinfectants and disinfectants by product

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- احادى كلور امين Monochloramine	٣
- ثنائى وثلاثى كلو امين Di and trichloramine	5
- برومات Bromate	25
- كلورايت Chlorite	200
- ٦,٤,٢ ترای كلورو فينول 2.4.6 Trichlorophenol	200
- ترای هالو ميثان Trihalometanes	100

أحماض الخليك المكلورة Chlorinate Acetic acids

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- داى كلورو استيك اسيد Dichloro acetic acid	50
- ترای كلورو استيك اسيد Trichloro acetic acid	100
- ترای كلورو اسيتلد هيد Trichloro acetqldhyde	10

الأسيتونيترلات المهلجنة Halogenated acetonitriles

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- ثنائى كلورو اسيتونيتريل Dichloro acetonitrile	90
- ثنائى برومو اسيتونيتريل Dibromo acetonitrile	100
- ثلاثى كلورو اسيتونيتريل Trichloro acetonitrile	1

- كلوريد السيانوجين Cyanogen Chloride	70

الكانات المكلورة Chlorinated Alkanes

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- رابع كلوريد الكربون Carbon Totrachloride	٢
- داى كلورو ميثان Dichloromethane	٢٠
- ٢,١ داى كلورو ايثان 1.2 dichloromethane	30
- ١,١,١ ترای كلورو أيثان 1.1.1 trichloroethane	200

مركبات الأيثان المكلورة Chlorinated Ethanes

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- كلوريد الفينيل Vinyl chloride	5
- ١,١داى كلورو ايثان 1.1 Dichloromethane	30
- ٢,١داى كلورو ايثان ١,٢ Dichloromethane	50
- ترای كلورو أيثان Trichloroethane	70
- رباعى كلورو ايثان Tetrachloroethane	40
الهيدروكربونات الكلية فيما عدا البنزين	١٠٠
فى صورة تولوين Total Ilydrocarbons as (Tolucne)	10
بنزين Benzene	
- بنزوبيرين Benzo Pyrine	0.7

البنزينات المكلورة Chorinated Benzenes

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
أحادى كلورو البنزين Monochlorobenzene	٣٠٠

٢,١ داى كلور البنزين 1.2 Dichlorobenzene	١٠٠٠
٤,١ داى كلور بنزين 1.4 Dichlorobenzene	٣٠٠
تراى كلورو بنزين Trichlorobenzene	٢٠
ثنائى (ايثيل هكسيل) اديبات Di (2-Ethyl hexyl) adipate	٨٠
ثنائى (ايثيل هكسيل) فثلات Di (2-Ethyl hexyl) Phthalate	٨
اكريلاميد A	٠,٥
ايبى كلورو هيدرين Epichlorohydrin	٠,٤
هكسا كلورو بيوتاديين Hexachlorohy butadiene	٠,٦
اديتيك اسيد Edetic (EDTA)	٢٠٠
نيتريلو استيك اسيد Nitrilotriacetic	٢٠٠

الاسبوع الثالث عشر
العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة

العامل المؤكسد : المادة التي تَخْتَزِلُ وتسبب تأكسداً لمادة أخرى .

العامل المختزل : المادة التي تتأكسد وتسبب اختزالاً لمادة أخرى.

يمكن توضيح ذلك من خلال المعادلة :

يكون المغنيسيوم العامل المختزل لأنه تسبب في اختزال الكلور، بينما يمثل الكلور العامل المؤكسد لأنه سبب تأكسداً للمغنيسيوم.

العامل المؤكسد بحاجة للتفاعل مع عامل مختزل
العامل المختزل بحاجة للتفاعل مع عامل مؤكسد .

مثال :
الألومنيوم تأكسد (عامل مختزل) ، لذا فهو بحاجة لعامل مؤكسد (Ag^+)

يعد الأكسجين O_2 اكثر العوامل المؤكسدة شيوعاً فالأكسجين يدخل في تفاعلات الاحتراق، وهي تفاعلات تأكسد واختزال يكون فيها الأكسجين عاملاً مؤكسداً.

مثال :

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

عامل مؤكسد

ويعد عنصر الفلور أقوى العوامل المؤكسدة نظراً لميله الشديد لكسب الإلكترونات وارتفاع قيمة كهرسلبيته.
مثال :

ويمكن ان تسلك المواد كعوامل مؤكسدة في ظروف معينة ، و كعوامل مختزلة في ظروف أخرى .
مثال : يسلك الهايدروجين كعامل مختزل إذا تفاعل مع عامل مؤكسد أقوى منه :

ويسلك الهيدروجين كعامل مؤكسد إذا تفاعل مع عامل مختزل أقوى منه .

يسمى التفاعل الذي يتضمن انتقال إلكترونات بين المواد المتفاعلة (أو تلك التي يزداد فيها عدد التأكسد أو يقل) تفاعل تأكسد واختزال.
يتضمن تفاعل التأكسد والاختزال نصفين هما :
أ – نصف التفاعل / التأكسد :
وتوضع فيه الإلكترونات مع النواتج ، ويُعَبِّرُ عن عملية فقدان الإلكترونات.
ب- نصف التفاعل / الاختزال :
وتوضع فيه الإلكترونات مع المتفاعلات ، ويُعَبِّرُ عن عملية كسب الإلكترونات.

لا يمكن أن تحدث عملية التأكسد دون حدوث عملية اختزال، لأن المادة التي تتأكسد تقابلها مادة تميل للاختزال .

مثال (١) : التفاعل الآتي يعد مثالا على تفاعلات التأكسد والاختزال :

ويتضمن هدا التفاعل نصفين :
الكلور قل عدد تأكسده من (صفر الى –1) فالعملية تدعى اختزالا .
اليود زاد عدد تأكسده من (-1 الى صفر) فالعملية تدعى تأكسدا .
(لذا يسمى هذا التفاعل تفاعل تأكسد واختزال) .

الاسبوع الرابع عشر

راتنجات تبادل أيوني

راتنج التبادل الأيوني أو مكوثرات التبادل الأيوني هي تراكيب غير ذائبة توجد عادة في شكل خرزات أو حبيبات صغيرة (بقطر ١-٢ ملم)، وعادة ما تكون بيضاء أو صفراء، ومكونة من مكوثرات عضوية.

سطوح هذه المركبات تحتوي على مسام قابلة على عرقلة الأيونات ثم إطلاقها. ولذلك تسمى هذه العملية بـ(التبادل الأيوني)

كما أن هنالك أنواعا مختلفة متعددة من راتنج التبادل الأيوني المصممة لانتقاء نوع واحد من الأيونات أو عدة أنواع مختلفة.

راتنجات التبادل الأيوني تستخدم على نطاق واسع ولاستخدامات متعددة مثل عمليات العزل والتنقية وعمليات التعقيم.

من الأمثلة الأكثر شيوعا هي تعقيم وتنقية المياه. ففي الحالات كثيرة تم إدخال راتنجات التبادل الأيوني في مثل هذه العمليات كبديل أكثر مرونة للاستخدام بدلا عن الزيوليت الطبيعية أو الاصطناعية.

تركيبتها

تتكون معظم هذه الراتنجات من البوليسترين المتشابك. والتي تحتاج إلى إدخال المجموعات النشطة المطلوبة بعد البلمرة، أو يمكن استخدام مونومرات بديلة. على سبيل المثال، غالبا ما يتحقق التشابك عن طريق إضافة دافنيلبنزين (divinylbenzene) بنسبة ٠،٥-٢٥ ٪ من إلى الستايرين في عملية البلمرة.

ولا تستخدم البوليمرات غير المتشابكة إلا نادرا لأنها أقل استقرارا.

التشابك يقلل قابلية الراتنج على القيام عملية التبادل الأيوني ويطيل الوقت اللازم لإنجاز عمليات التبادل الأيوني. حجم الجسيمات يؤثر أيضا على خواص الراتنج ؛ فكلما كانت الجزيئات أصغر فيسكون السطح الخارجي أكبر مساحة.

أنواعها

هناك أربعة أنواع رئيسية مختلفة في مقسمة حسب مجموعتها الفعالة :

١. حوامض قوية : مثل مجموعة حمض السلفونيك، ومثالها البوليسترين سلفونات الصوديوم (Sodium polystyrene sulfonate) ومتعدد AMPS (polyAMPS).
٢. القواعد القوية: مثل مجموعات الأمين الرباعية، ومثالها مجموعات كاتيون الأمونيوم الرباعي الموجب، مثل متعدد APTAC polyAPTAC.
٣. حوامض ضعيفة : معظمها تحتوي على مجموعات حمض كربوكسيلي.
٤. قواعد ضعيفة : وتشمل الأمينات الأولية والثانوية والثلاثية، مثل البولي إثيلين أمين (Polyethylene amine).

وهناك أيضا أنواع المتخصصة :

- الراتنجات المتمخلبة (Chelating resin) : مثل حمض ثنائي الخليك الأميني (Iminodiacetic acid)، وثايوريا (Thiourea)، وكثير غيرها.

الاستخدامات

إزالة عسرة المياه

تستخدم راتنجات التبادل الأيوني لمعالجة عسر الماء من خلال استبدال أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم الموجودة في الماء العسر مع أيونات الصوديوم.

في البداية، فالراتنج غير المستخدم يحتوي على أيونات الصوديوم في أجزائه النشطة. فعند استخدام الراتنج مع محلول يحتوي على أيونات المغنيسيوم والكالسيوم (ولكن على مع تركيز منخفض من أيونات الصوديوم)، وفتقوم أيونات المغنيسيوم والكالسيوم بالانتقال إلى المواقع النشطة في الراتنج، ويجري استبدالها في المحلول مع أيونات الصوديوم. هذه العملية تصل إلى التوازن وسيكون تركيز أيونات المغنيسيوم والكالسيوم في محلول أقل بكثير مما بدأ به.

ويمكن إعادة شحن الراتنج بعد غسله بمحلول يحتوي على تركيز عال من أيونات الصوديوم (على سبيل المثال محلول يحتوي على كميات كبيرة من ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)). حيث ستقوم أيونات

الكالسيوم والمغنيسيوم بمغادرة الراتنج، وتحل محلها أيونات الصوديوم إلى حينما يتم الحوصل على توازن جديد.

تعتبر هذه الطريقة هي طريقة التشغيل المستخدمة في غسالات الصحون التي تتطلب استخدام ملح غسالة الصحون. حيث يستخدم الملح لإعادة شحن راتنج التبادل الأيوني الذي يستخدم لإزالة عسر الماء بحيث لا تترك رواسب (limescale) على أواني الطبخ والطعام والتي لا يمكن إزالتها بطرق الغسل الاعتيادية.

تنقية المياه

في هذه العملية، تستخدم راتنجات التبادل الأيوني لإزالة أيونات المعادن السامة (النحاس مثلا) وأيونات والمعادن الثقيلة (مثل الرصاص والكادميوم) من المحلول، والاستعاضة عنها بأيونات أكثر أمانا، مثل الصوديوم والبوتاسيوم.

أما راتنجات التبادل الأيوني ألتي تستخدم لإزالة الكلور أو الملوثات العضوية من المياه فهي قليلة جدا، لكن العملية تتم عادة عن طريق استخدام مرشحات الفحم المنشط مخلوطة مع الراتنج.

هناك بعض راتنجات التبادل الأيوني التي تقوم بإزالة الأيونات العضوية، مثل راتنجات التبادل الأيوني المغناطيسي (MIEX).

اما الراتنجات المستعملة لتنقية المياه المنزلية فلا يتم عادة إعادة شحنها بل يتمالتخلص منها بعد استخدامها.

إنتاج مياه عالية النقاوة

مطلوب المياه من أعلى نقاء للإلكترونيات، والتجارب العلمية، وإنتاج الموصلات الفائقة، والصناعة النووية، وغيرها. ويتم إنتاج هذه المياه باستخدام عمليات التبادل الأيوني أو مزيج من الأساليب وغشاء التبادل الأيوني. يتم استبدال الكاتيونات مع أيونات الهيدروجين الموجبة باستخدام التبادل الأيوني، ويتم استبدال الأنيونات مع أنيون الهيدروكسيل باستخدام التبادل الأيوني. أيونات الهيدروجين والهيدروكسيل تتحد إنتاج جزيئات الماء. وبالتالي، لا تزال الأيونات في المياه المنتجة. عادة ما يتم إجراء عملية تنقية في عدة خطوات مع "مختلطة أعمدة التبادل الأيوني السرير" في نهاية السلسلة التكنولوجية.

التبادل الأيوني في فصل المعادن

عمليات التبادل الأيوني تستخدم لفصل وتنقية المعادن (أو الفلزات)، بما في ذلك فصل البلوتونيوم واليورانيوم والأكتينيدات الأخرى، بما فيها الثوريوم، واللانثانوم، والنيوديميوم، والإتيربيوم، والساماريوم، واللوتيشيوم، عن بعضها البعض وعن غيرها من اللانثانيدات.

هناك نوعان من سلسلة من المعادن الأرضية النادرة، هما اللانثينيدات والأكتينيدات. أعضاء كل عائلة متشابهة جدا في الخصائص الكيميائية والفيزيائية. وكانت عملية التبادل الأيوني ولسنوات عديدة هي الطريقة العملية الوحيدة لفصل المعادن الأرضية النادرة بكميات كبيرة. وقد تم تطوير هذا التطبيق في أربعينات القرن العشرين من قبل فرانك سبيدنغ (Frank Spedding). بعد ذلك، وقد حلت عملية استخلاص المحاليل (solvent extraction) محل راتنجات التبادل الأيوني باستثناء العمليات التي تستهدف إنتاج منتجات عالية النقاء.

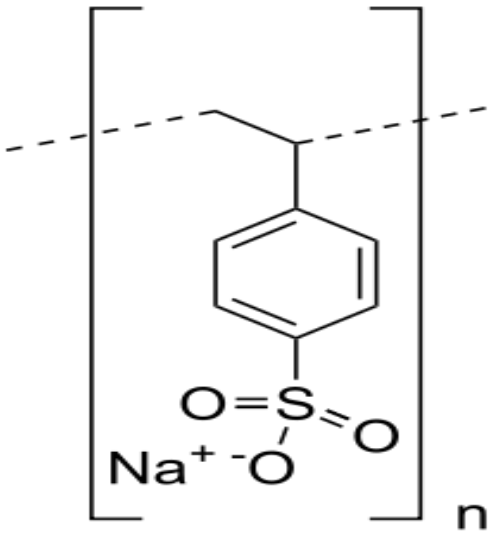
ومن أهم العمليات هي عملية بيوركس (PUREX) (عملية استخلاص البلوتونيوم-اليورانيوم) التي تستخدم لفصل البلوتونيوم واليورانيوم من منتجات الوقود المستنفد من المفاعلات النووية، ثم التخلص من

الفضلات. بعدها، فسيتم توفير البلوتونيوم واليورانيوم ليكونان مواد لإنتاج الطاقة النووية، مثل وقود للمفاعلات وكأسلحة نووية.

وتستخدم عملية التبادل الأيوني أيضا في فصل مجموعات أخرى من عناصر كيميائية متشابهة جدا، مثل الزركونيوم والهافنيوم، وهي بالمناسبة أيضا مهمة جدا بالنسبة للصناعة النووية. الزركونيوم عمليا مادة شفافة للنيوترونات الحرة، وتستخدم في بناء مفاعلات نووية، ولكن الهافنيوم لديه قابلية امتصاص قوية جدا للنيوترونات، وتستخدم في قضبان التحكم في المفاعلات.

التحفيز (Catalysis)

راتنجات التبادل الأيوني معروفة جدا في مجالات الكيمياء لتحفيز التفاعلات العضوية.



بوليستيرين سلفونات صوديوم

تنقية العصائر

تستخدم راتنجات التبادل الأيوني في صناعة عصائر الفواكه مثل عصير البرتقال، حيث يتم استخدامها لإزالة النكهة المرة وحتى تحسين النكهة. وهذا يسمح لاستخدام الفواكه التي تفتقر للنكهة لإنتاج العصير.

تصنيع السكر

وتستخدم راتنجات التبادل الأيوني في تصنيع السكر من مصادر مختلفة. يتم استخدامها للمساعدة في تحويل السكر من نوع إلى نوع آخر، ويزيل اللون وينقي شراب السكر.

الصناعة الصيدلانية

وتستخدم راتنجات التبادل الأيوني في تصنيع المستحضرات الصيدلانية، فتستخدم في تحفيز التفاعلات الكيميائية وأيضا من أجل عزل وتنقية المكونات الصيدلانية الفعالة. حيث يتم استخدام ثلاثة راتنجات تبادل أيوني كمكونات فعالة، هي بوليستيرين سلفونات صوديوم (Sodium polystyrene sulfonate) وكوليستيبول والكوليسترامين.

بوليستيرين سلفونات صوديوم هي مادة حامضية قوية تستخدم لعلاج فرط بوتاسيوم الدم.

كوليستيبول هي قاعدة ضعيفة تستخدم لعلاج ارتفاع الكوليسترول.

الكوليسترامين هي قاعدة قوية، ويستخدم أيضا لعلاج ارتفاع الكوليسترول. ومن المعروف أن كوليستيبول والكوليسترامين هما من منحيات حامض الصفراء.

كما تستخدم راتنجات التبادل الأيوني كسواغات في المستحضرات الصيدلانية مثل الأقراص، والكبسولات، والمعلقات. في هذه الحالة يستخدم راتنج التبادل الأيوني في وظائف مختلفة، بما في ذلك إخفاء الطعم، وتمديد مفعول الدواء، وتحلل الأقراص، وتحسين الاستقرار الكيميائي من للمكونات النشطة في الدواء.

راتنجات التبادل الأيواني

وهي نوع من المواد التي تستخدم لازالة الايونات الموجبة والسالبة الموجودة في المياة وباستخدام طريقة التبادل الايوني.

هناك نوعان رئيسيان من هذه الراتنجات وتنطوي تحتها كل الانواع الاخرى وهي:
1-الكاتيونات : وتستخدم في ازلة عسرة المياة والتي تحدث في العادة نتيجة لوجود مركبات الكالسيوم والمغنسيوم .
2-الانيونات : وتستخدم في انظمة التبادل الايوني لازالة معظم الايونات السالبة في المياة.
شركة اليمامة لهندسة المياة تزود نظام الديايونايزر والذي يحوي كلا النوعان من الراتنجات حيث يوضع كل نوع خزان منفصل وبجهاز تحكم مشترك.
يمكن ان نزود ايضا نظام آخر يقوم على وضع كلا النوعان في خزان واحد ونظام تحكم واحد ويسمى mixed bed
تركيب مثل هذه الانظمة يزيد من كفاءة المياة المنتجة .

الاسبوع الخامس عشر

الشب

وهى من Al2 (SO4) 3.nH2O آبريتات الألمونيوم وأسمها الدارج هو الشبة وصيغتها الكيميائية هى المواد الشائعة المستخدمة فى عملية الترويب لتعجيل حدوث الترسيب الطبيعي.
اختبار تحديد جرعة الشبة
اختبار يجرى في المعمل لتحديد آمية المروب (الشبة) الواجب إضافتها لمياه المصدر بغرض التخلص من الشوائب العالقة بها ولتحقيق نسبة إزالة عكارة تصل الى ٩٠٪، ووهذه الجرعة تتغير بتغير نوعية المياه ونسبة الملوثات بها.
الترويب
توضح آلمة الترويب التأثير الناتج عندما تضاف مواد آيماوية معينة للمياه الخام المحتوية على مواد بطيئة الترسيب ومواد لا تترسب طبيعياً، ويمكن تعريف الترويب على أنه بداية استجابة الجسيمات بطيئة الترسيب فى المياه الخام لعمل ندف دقيقة عند إضافة المُرَوَّبْ للمياه مشكلة سحابة هلامية

ويستلزم ذلك عملية خلط سريع لضمان توزيع متماثل للمادة المُرَوَّبْة .
(Flash mixing) الخلط السريع
هو مزج المواد المُرَوَّبْة مع المياه الخام والغرض من المزج السريع هو التوزيع المتماثل للمواد الكيماوية المُرَوَّبْة خلال المياه وتحدث هذه العملية فى وقت قصير جدا (عدة ثوان) وتكون النتيجة الأولية لهذه العملية هى تكوين جزيئات صغيرة جداً .

التنديف
هى عملية مزج بطئ للجزيئات الدقيقة المتكونة نتيجة الخلط السريع للشبة مع الماء تعمل على تجميع تلك الجزيئات الصغيرة لتكوين جزيئات أآبر قابلة للترسيب، ويستلزم ذلك عمل تقليب بطئ باستخدام الخلاطات الهيدروليكية والميكانيكية لإتاحة فرص أآبر لعمل تلامس بين الندف الدقيقة لتلتصق ببعضها ٢٠ دقيقة . – مشكلة ندف أآبر لترسب وتتطلب هذه العملية زمن يتراوح من ١٥
الترسيب
العملية التي تحدثها الجاذبية والتي من خلالها تترسب الأجسام العالقة إلي قاع المستودع المائي وتسمى تلك الرواسب حينئذ الروبة .
الترشيح
الإزالة المادية للمواد الصلبة العالقة فى المياه يتمريرها خلال مادة مسامية (رمل وحصى) .
التطهير
معالجة المياه لإزالة أو إبطال مفعول الفيروسات، والبكتيريا والكائنات الأخرى المسببة للمرض

وهى من $Al_2(SO_4)_3.nH_2O$ آبريتات الألمونيوم وأسمها الدارج هو الشبة وصيغتها الكيميائية هى

المواد الشائعة المستخدمة فى عملية الترويب لتعجيل حدوث الترسيب الطبيعي .

اختبار تحديد جرعة الشبة

اختبار يجرى في المعمل لتحديد آمية المروب (الشبة) الواجب إضافتها لمياه المصدر بغرض

التخلص من الشوائب العالقة بها ولتحقيق نسبة إزالة عكارة تصل الى ٩٠ % ، وهذه الجرعة تتغير

بتغير نوعية المياه ونسبة الملوثات بها .

اختبار يجرى في المعمل لتحديد آمية المروب (الشبة) الواجب إضافتها لمياه المصدر بغرض

التخلص من الشوائب العالقة بها ولتحقيق نسبة إزالة عكارة تصل الى ٩٠ % ، وهذه الجرعة تتغير

بتغير نوعية المياه ونسبة الملوثات بها .

الإسبوع ١٨،١٧،١٦، ١٩

test Jar

يستخدم جهاز الجارتست لتحديد جرعة الشبه معمليا وهو يعتبر نموذج مصغر لعمل المروقات .

مكونات الجهاز:-

يتكون الجهاز من ٦ كاسات سعة كل منها لتر ومزود الجهاز بقلابات من الاستانلس استيل ذات سرعات مختلفة ومزود بعداد سرعة للقلابات وموقف سرعة للقلابات .

المحاليل :-

محلول شبه ١ %:-