



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

University of Kasdi Merbah Ouargla

كلية الرياضيات وعلوم المادة

Faculty of Mathematics and Sciences of matter

قسم الكيمياء

Department of chemistry

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي

في الكيمياء

التخصص : كيمياء التحليلية

من اعداد الطالبتين : أهناني صفاء ، حجاج أماني

تحت عنوان

تعيين نسبة الكافيين في مشروبات الطاقة

نوقشت علنا يوم الاثنين 24 جوان 2024

أمام لجنة المناقشة المكونة من :

رئيسا	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذ التعليم العالي	بن منين عبد القادر
مناقشا	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذة التعليم العالي	لويذة زنخري
مدعو	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذة التعليم العالي	نوار شهرزاد
مؤطرا	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذة التعليم العالي	دقموش مسعودة

العام الجامعي : 2023 - 2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ﴾

﴿وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ﴾

{المجادلة الآية 11}

الأماني

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه ها أنا اليوم أقف على عتبة تخرجني أقطف ثمار تعبي وأرفع
قبعتي بكل فخر فاللهم لك الحمد حتى ترضى ولك الحمد اذا رضيت ولك الحمد بعد الرضى لأن وفققتني
الى اتمام هذا العمل وتحقيق حلمي. أهدي هذا النجاح الى الذي زين اسمي بأجمل الألقاب ، من دعمني
بلا حدود وأعطاني بلا مقابل

(والدي العزيز)

الى من جعل الله الجنة تحت أقدامها واحتضني قلبها قبل يدها وسر قوتي ونجاحي

(والدتي الحبيبة)

الى من شاركني رحلة الحياة الى رفيق دربي ومن راهن على نجاحي

(زوجي الغالي)

الى ملائكة ونعمة وهبني الله اياها (ابني الغالي محمد جود)

الى ضلعي الثابت وأمان أيامي، الى من شددت عضدي بهم أخي(عبد الرحمان) وأخواتي

(مروة ، اسراء ، أريج و آلاء)

الى من كانوا خير سندا لي وعونا في هذا النجاح (والدي زوجي)

الى أبناء أخواتي (نسائم الجنان ، محمد كنان ، ابراهيم ، ادم ، اياس)

الى من ساعدتني في انجاز هذا العمل صديقتي أماني

الى كل أفراد عائلتي وأحبائي وزملاء وزميلات تخصص الكيمياء

الى كل من علمني حرفا في مسيرتي الدراسية

الى الأرواح الطاهرة التي فارقتنا ومزالت حية في قلوبنا

بابا علي ، نانا بحرية و نانا الزهرة رحمهم الله

ان قلت شكرا فشكري لن يكفيكم حقكم وان جف قلبي يكتبه قلب به صفاء الحب تعبيراً

صفاء... ..



بسم الله الرحمن الرحيم الصلاة والسلام على أشرف المرسلين

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

الى من شجعني على المثابرة طوال عمري الى الرجل الأبرز في حياتي

والذي العزيز

الى من بها أعلو وبها أرتكز الى القلب المعطاء أمي الحبيبة

ال من كانوا سندي وبذلو جهدا في مساعدتي أخواني و أخواتي

ياسين ، وعبد الله وهبة وماريا

الى كل أفراد عائلتي الكريمة

الى من ساعدتني وشاركتني في اعداد هذه المذكرة صديقتي صفاء

الى أستاذتي المشرفة التي كانت خير عون لنا في مسيرتنا

ال زملاء وزميلات تخصص الكيمياء

الى كل من ساهم ولو بحرف في حياتي الدراسية

الى كل هؤلاء أهدي هذا العمل الذي أسأل الله أن يتقبله خالدا

أمانتي...

شكر وعرفان

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: " من لا يشكر الناس لا يشكر الله "

فأول من يشكر ويحمد اثناء الليل وأطراف النهار هو العلي القدير الذي أغرقنا بنعمه التي لا تحصى ، كما نتقدم بجزيل الشكر وأسمى عبارات التقدير للأستاذة التي أشرفت على مذكرتنا وعلى نصائحها وتوجيهاتها الأستاذة "دقموش مسعودة" لانجاز هذا العمل .

كما نتوجه بالشكر الجزيل كذلك للجنة المناقشة (الأستاذ بن منين .عبد القادر والأستاذة زنجري لويزة) نظير قبولهم وجهدهم لإثراء هذه المذكرة من خلال ملاحظاتهم وتوجيهاتهم والتي تزيد من عملنا هذا اتقانا كما لا ننسى أيضا كل أسرة علوم المادة فنخص بالذكر عميد الكلية وكل أساتذتنا في قسم الكيمياء وكل عمال مخبر الكيمياء في الكلية أثنابكم الله و أعانكم على خدمة العلم والطلبة .
كما نشكر الأستاذ المساعد للمؤطر " ابراهيمي محمد الحبيب " على كل مجهوداته المبذولة .

ونتوجه بالشكر الجزيل للأستاذة نوار شهرة زاد التي لم تدخر جهدا لمساعدتنا كما لا ننسى أن نشكر الأستاذة لبوابي مريم حرم بن الزاير نظير مساعدتها لنا وأخير نقدم جزيل الشكر الى زملاء وزميلات دفعة الكيمياء التحليلية 2023 / 2024 لكل ما قدموه من عون ومساعدة طيلة سنوات الدراسة .

الملخص

يهدف هذا العمل الى تحديد تراكيز الكافيين تجريبيا ومقارنته مع التركيز المكتوب في عبوة مشروبات الطاقة وهي تيانتي ، رامي وبيفالو و ايزم انرجي ، وتحديد مدي قابليتها للاستهلاك . وذلك بعملية استخلاص الكافيين من الشاي لعدم توفره في حالته النقية ، وذلك بتقنية الاستخلاص سائل - سائل ، وتحضير المحلول القياسي المرجع انطلاقا من الكافيين المستخلص وتحضير محاليل قياسية انطلاقا من المحلول القياسي المرجع ، ورسم المنحنى القياسي للكافيين ، ومن جهة اخرى قمنا بتعيين امتصاصيات عينات الدراسة عند الطول الموجي 300 nm ومن ثم تعيين التراكيز الموافقة لها انطلاقا من المنحنى القياسي للكافيين ومقارنة النتائج التي حصلنا عليها مع تلك لموجودة في المنتج ، فكانت النتائج متقاربة جدا. حيث أظهرت النتائج أن التركيز التجريبي لعينة تيانتي كان 17.99 mg في حجم 100 ml ، وبالنسبة لعينة ايزم انرجي 32.10mg في حجم 100 ml ، بينما عينة رامي وبيفالو فكان التركيز التجريبي لها 21.34mg في حجم 100 ml، هذا من جهة ومن جهة أخرى قمنا باختيار عينة من طلبة كليات جامعة قاصدي مرباح بورقلة وبمختلف المستويات والاختصاصات حوالي 220 طالب وطالبة وقمنا بتوزيع استبيان الكتروني وورقي لهم حول استهلاك مشروبات الطاقة وسط الطلبة فكانت نتائجهم 55% اناث و 45% ذكور ومنهم 91% من الطلبة الذين يستهلكونها و 9% من الطلبة الذين لا يستهلكونها .وكانت أعلى نسبة لسبب استهلاكها هي أنها 27 % تجعلهم مستيقظين لفترة طويلة .

الكلمات المفتاحية: الكافيين، مشروبات الطاقة، تيانتي، رامي وبيفالو، ايزم انرجي، الشاي، الاستبيان، الاستخلاص سائل-سائل.

Summary

This work aims to determine the concentrations of caffeine experimentally and compare it with the concentration written on the packaging of energy drinks, namely Tianti, Rami Wild Buffalo, and Ism Energy, and determine their suitability for consumption. This is through the process of extracting caffeine from tea because it is not available in its pure state, using the liquid-liquid extraction technique, preparing the reference standard solution based on the extracted caffeine, preparing standard solutions based on the reference standard solution, and drawing the standard curve for caffeine. On the other hand, we determined the absorbances of the study samples at The wavelength is 300 nm, and then we determine the corresponding concentrations based on the standard curve for caffeine and compare the results we obtained with those found in the product. The results were very close. The results showed that the experimental concentration for the Tianti sample was 17.99 mg in a volume of 100 ml, and for the Isem Energy sample it was 32.10 mg in a volume of 100 ml, while for the Rami Weld Buffalo sample, the experimental concentration was 21.34 mg in a volume of 100 ml. This is on the one hand, and on the other hand, we By selecting a sample of students from the faculties of the University of Kasdi Merbah Ouargla, at various levels and specializations, about 220 students, we distributed an electronic and paper questionnaire to them about the consumption of energy drinks among the students. Their results were 55% of females and 45% of them males.

91% of the students who consume it and 9% of the students who do not consume it. The highest percentage of the reason for consuming it is that it 27% keeps them awake for a long time.

Keywords: caffeine, energy drinks, tianti, Rami Weld Buffalo, Ism Energy, tea, questionnaire, liquid-liquid extraction.

قائمة الرموز

اللغة العربية	اللغة اللاتينية	الرمز
منظمة الغذاء والدواء الأمريكية	U.S.Food and Drug Administration	USFDA
مركز الجهاز العصبي	System Nervous Central	SNC
التخطيطي الكهربائي للدماغ	Electro encephalography	EEG
الهيئة الأوروبية لسلامة الأغذية	Ensuring Food Safety Across European	EFSA
اللجنة الأولمبية الدولية	International Olympic Committee	Ioc
كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء	Chromatographie liquid à Haute Performance	HPLC
جزء من المليون	Partie par million	PPm
تيانتي		TNT
رامي ويلد بيفالو	Ramy WILD BUFFALO	
ايزم انرجي من افري	IZEM ENERGY by ifri	
جهاز قياس الطيف الضوئي	UV- Spectrophotometer	

قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان	الشكل
20	الصيغة البنائية للكافيين	1-I
20	الكافيين في حالته النقية	2-I
22	صورة للقهوة.	3-I
23	صورة لأحد أنواع الشاي	4-I
23	صورة للكاكاو	5-I
24	صورة لجوز الكولا	6-I
25	بنية الكافيين والأدينوزين	7-I
25	بنية لمكونات الكافيين	8-I
28	صور لبعض من المضادات الحيوية	9-I
28	صورة لدواء سيبروفلوكساسين	10-I
34	روك ستار ROCKSTAR	1- II
34	لوكوزاد LUCOZAD	2- II
34	ريد بول Red Bull	3- II
35	عينات مختلفة من مشروبات الطاقة	4- II
41	مجالات الطيف	1- III
42	تقنية الترشيح بالجابدية	2- III
43	قمع بوخزر	3- III
43	رسم تخطيطي لجهاز الترشيح تحت الفراغ	-4- III
45	رسم توضيحي لعملية الفصل سائل _ سائل	5- III

45	مطحنة	6-III
45	ورق الترشيح	7-III
45	ماصة	8-III
45	قمع فصل	9-III
45	مسخن	10-III
45	محرك مغناطيسي	11-III
46	أسطوانة مدرجة	12-III
46	جهاز قياس طيف الامتصاص وملحقاته	13-III
47	رسم توضيحي للمبة التنجستن	14-III
48	خلية قياس	15-III
48	صورة لمكان وضع الخلية في الجهاز	16-III
49	وحدة قياس الأشعة	17-III
54	كبريتات الصوديوم	-1-IV
54	الكلوروفورم	2-IV
55	شاي أحمد عبده	3-IV
55	عملية غلي الشاي	4-IV
56	عينة الشاي لاستخلاص الكافيين	-5-IV
56	ترشيح الشاي بجهاز الترشيح الفراغي	6-IV
56	الكافيين المستخلص	7-IV
56	كتلة 0.01 غ من الكافيين	8-IV
56	المحلول القياسي المحضر	9-IV
57	المحاليل القياسية المحضرة	10-IV

57	عينات الدراسة	11-IV
58	تجربة عينة ايزم انرجي	12-IV
58	تجربة عينة تيانتي	13-IV
58	تجربة عينة رامي ويلد بيفالو	14-IV
58	عملية الفصل لإحدى العينات	15-IV
58	عملية الفصل للعينات الثلاثة	16-IV
60	نسبة الذكور و الاناث في عينة الدراسة	1- V
61	النسبة المئوية للطلبة الذين يستهلكون مشروبات الطاقة والذين لا يستهلكونها	2- V
62	أنواع مشروبات الطاقة المستهلكة من قبل الطلبة	3- V
62	فترات استهلاك مشروبات الطاقة بالنسبة للطلبة	4- V
64	نسبة الطلبة الذين لا يستطيعون الاستغناء عن مشروبات الطاقة والذين يستطيعون الاستغناء عنها	5- V
64	نسبة الطلبة المدركون بأضرار مشروبات الطاقة وغير المدركون	6- V
65	امتصاصية التركيز 10ppm عند الطول الموجي 300 nm	7- V
65	امتصاصية التركيز 20ppm عند الطول الموجي 300 nm	8- V
66	امتصاصية التركيز 30ppm للطول الموجي 300 nm	9- V
66	امتصاصية التركيز 30ppm للطول الموجي 300 nm	10- V
66	امتصاصية التجربة الاولى لعينة تيانتي	1-11- V
66	امتصاصية التجربة الثانية لعينة تيانتي	2-11- V
66	امتصاصية التجربة الثالثة لعينة تيانتي	3-11- V
67	امتصاصية التجربة الأولى لعينة ايزم انرجي	1-12- V
67	امتصاصية التجربة الثانية لعينة ايزم انرجي	2-12- V

67	امتصاصية التجربة الثالثة لعينة ايزم انرجي	3-12-V
67	امتصاصية التجربة الأولى لعينة رامي ويلد بيفالو	1-13-V
67	امتصاصية التجربة الثانية لعينة رامي ويلد بيفالو	2-13-V
68	امتصاصية التجربة الثالثة لعينة رامي ويلد بيفالو	3-13-V
68	المنحنى القياسي للكافيين	14-V

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	الرقم
20	الخواص الفيزيائية والكيميائية للكافيين	1-I
22	عرض محتوى الكافيين في أنواع مختلفة من القهوة	2-I
25	التأثيرات الفسيولوجية للكافيين على جسم الانسان	3-I
60	نسبة الطلبة الذين يعانون من الأمراض المزمنة والذين لا يعانون	1-V
63	أسباب استهلاك الطاقة	2-V
63	فائدة مشروبات الطاقة	3-V
65	تركيز المحاليل القياسية وامتصاصياتها	4-V
68	نتائج التجارب الثلاثة لعينة تيانتي	5-V
68	نتائج التجارب الثلاثة لعينة ايزم انرجي	6-V
69	نتائج التجارب الثلاثة لعينة رامي ويلد بيفالو	7-V
69	امتصاصية العينات	8-V
69	تراكيز عينات الدراسة بوحدة (ppm)	9-V
69	تراكيز عينات الدراسة ب (mg / 100 ml)	10-V
70	المقارنة بين التراكيز التجريبية والتراكيز الموجودة على قارورة مشروب الطاقة التجاري	11-V

الصفحة	العنوان
III	الاهداء
V	شكر وعرافان
VI	الملخص
VIII	قائمة الرموز
IX	قائمة الأشكال
XII	قائمة الجداول
V XI	الفهرس
أ	مقدمة عامة
الجزء النظري	
الفصل الأول: الكافيين	
19	تعريف الكافيين
20	الخواص الفيزيائية والكيميائية للكافيين
21	مصادر الكافيين
23	طريقة عمل الكافيين
25	التأثيرات الفسيولوجية الرئيسية للكافيين على جسم الانسان
27	الأدوية والأعشاب التي تتعارض مع الكافيين
28	فوائد وأضرار الكافيين
29	المعدل الطبيعي لتناول الكافيين
30	مخاطر الافراط في تعاطي الكافيين
31	الأنظمة على المستوى الدولي
الفصل الثاني: مشروبات الطاقة	

34	تعريف مشروبات الطاقة
35	كيفية تأثير مشروب الطاقة على الجسم
35	أضرار مشروبات الطاقة
36	عرض الدراسات السابقة ونتائجها
الفصل الثالث: طرق التحليل والاستخلاص	
40	تقنيات تحليل الكافيين
40	طرق تحليل الكافيين
41	مطيافية الأشعة فوق البنفسجية
42	الترشيح
43	الاستخلاص
44	أنواع الاستخلاص
45	الأجهزة وشروط التحليل
46	نظام جهاز قياس طيف الامتصاص UV – VIS Spectromètres
50	المذيب ودوره في القياسات في مطيافية الأشعة فوق البنفسجية
الجزء العملي	
الفصل الرابع: المواد والوسائل المستخدمة	
53	الاستبيان
53	المواد والأدوات
الفصل الخامس النتائج والمناقشة	
60	نتائج الاستبيان
65	نتائج العينات المحضرة
73	خلاصة عامة

74	الملاحق
76	المراجع

قال تعالى : (فلينظر الانسان الى طعامه) [1] [سورة عبس الاية 24]، انطلاقا من الاية الكريمة وجب على الانسان مراعاة ما يستهلكه من طعام وبعناية شديدة وهذا حرصا على سلامته ، وهذا ما يغفل عنه للأسف ، فكما لاحظنا مؤخرا استهلاكه للأغذية والمشروبات الضارة التي تؤدي بحياته الى مالا يحمد عقباه ، ومن بين هذه المشروبات نجد مشروبات الطاقة التي ذاع صيتها في الاونة الأخيرة وخاصة في فئة الشباب وهذا لما تحتويه من عدة مواد والمادة الأهم وهي الكافيين الذي يعتبر قلويد أي مادة نتروجينية حلقيه غير متجانسة من عائلة الميثيل كزانثين ، تم اكتشافه من قبل العالم الألماني " فريدريك " فرديناند رونج " عام 1819 [2,3,4]، وقد وضع هيرمان اميل فيشر Herman Emil Fischer تركيب الكافيين قرب نهاية القرن 19 م ، وكان هو من أتم تركيبه الكلي حيث كان هذا جزا من العمل الذي نال به جائزة نوبل عام 1902 [5,6] ، وهو متواجد في العديد من الأطعمة ، مثل القهوة والشاي ويتواجد أيضا في بذور وأوراق وثمار النباتات المختلفة حيث يستخدم كمبيد حشري طبيعي ضد الحشرات التي تتغذى عليها ، كما أنه يستخدم كمنشط للجهاز العصبي المركزي ونظام القلب والأوعية الدموية ، مما يقلل من النعاس ويزيد الانتباه بشكل مؤقت . كما أن هناك مشروبات مشهورة والمعروفة أنها تحتوي على الكافيين وهي القهوة والشاي وبعض المشروبات الغازية ومشروبات الطاقة ، وهو أيضا متواجد في بعض الأدوية والمكملات الغذائية بتركيزات مختلفة. يعتبر الكافيين المادة أكثر استهلاكا في العالم ولها تأثير على الدماغ [7]

يعد الكافيين مادة مهمة في القهوة وهو المسؤول عن التأثيرات المنشطة باعتدال للجهاز العصبي والمذاق المر [8] ، كما أن ادارة الغذاء والدواء الأمريكية (USFDA) تعتبر استهلاكه قانوني في جميع بلدان العالم ، كما تصنفه على أنه مادة غذائية متعددة الأغراض ومعترف بها بشكل عام على أنها مادة امنة فقط عند تناول الجرعات في الحدود المسموح بها . كما أن نتائج دراسة بنيجيريا حول

تقدير تركيز الكافيين في مشروبات الطاقة أظهرت أن Red bull يحتوي على أعلى تركيز من الكافيين وقد تم استخدام جهاز UV-Spectrophotometre في التقدير [9] .

و لأن هذه الظاهرة انتشرت بسرعة وخاصة في الاونة الأخيرة أردنا أن نسلط الضوء على هذا الموضوع في ظل الدراسات العديدة حوله ، حيث يتجزأ عملنا هذا الى جزأين جزء نظري وجزء عملي .

❖ الفصل الأول : الكافيين

❖ الفصل الثاني : مشروبات الطاقة

❖ الفصل الثالث : طرق التحليل والاستخلاص

❖ الفصل الرابع الوسائل والمواد المستخدمة

❖ الفصل الخامس :النتائج والمناقشة

الهدف والإشكالية :

انتشرت ظاهرة تناول مشروبات الطاقة بسرعة رهيبية وهذا بسبب الدعايات والإعلانات والترويج الجيد لها ، وخاصة بين الطلبة الجامعيين . وعلى أساسه كان الهدف من دراستنا هو :

✓ تحديد تراكيز الكافيين تجريبيا ومقارنته مع التركيز المكتوب في عبوة مشروبات الطاقة.

✓ مقارنة التراكيز التجريبية بالمعايير الدولية .



الفصل

الأول

الكافيين

I-1- تعريف الكافيين

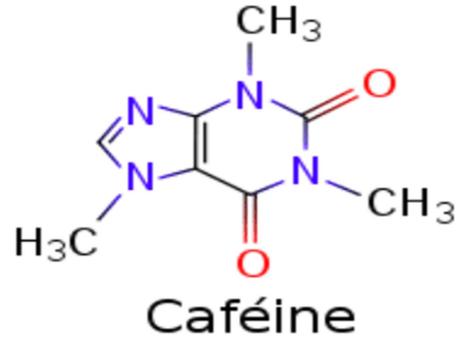
عرف استهلاك الكافيين منذ العصر الحجري ووفقا لأسطورة صينية فان اكتشاف تناول الكافيين بالشرب يقال أنه يرجع الى الامبراطور الصيني " شنيونج " الذي تولى الحكم في عام 3000 قبل الميلاد الذي اكتشف انبعاث رائحة عطرية عندما سقطت بعض من أوراق الشاي في الماء المغلي وعند تذوقه لها زاد نشاطه [2] كما اكتشف الأشخاص الأوائل أن مضغ بذور أو لحاء أو جذور بعض النباتات يقلل التعب بشكل مؤقت ويحسن المزاج كما أن تأثيره يزداد عن طريق نقع بعض النباتات المجففة او المحمصه والمكسرة في الماء الساخن [10]

تم استخلاص الكافيين لأول مرة من قبل العالم الكيميائي الألماني "فريدريك فرديناند رونج " عام 1819 في حبوب البن وفي عام 1821 اكتشف كذلك من قبل الكيميائيين الفرنسيين " بيير جوزيف بيليتيه " و" بيير جان روبيكيت " [11] ووصف خصائصه هذا الأخير، وأتم فيشر تركيبه الكلي [2,12]

يعتبر الكافيين محفز ومنتشط للجهاز العصبي المركزي وهو من عائلة مثيل كسانثين الشبه قلوية والتي تتألف من ثلاث مركبات وهي : الكافيين ، الثيوفيلين و الثيوبرومين [12,13,14]، وهو مركب عضوي من صنف المركبات النيتروجينية شبه القلوية وهو مسحوق ذو لون أبيض وطعمه مر حاد في صيغته النقية فنجده طبيعيا في الاوراق والبذور أو الفواكه كما تم اكتشافه في 63 نوعا نباتيا ومن أكثر المصادر شيوعا للكافيين هي حبوب القهوة والكاكاو وجوز الكولا أو بذور الغوارنا وأوراق الشاي ، كما نجده كذلك في بعض الأدوية والمشروبات الغازية ومشروبات الطاقة [10,14] .

حيث أطلق على مادة الكافيين الاسم الكيميائي: 1,3,7-trimethylxanthine

صيغته الجزيئية هي : $C_8H_{10}N_4O_2$



الشكل I - 2 الكافيين في حالته النقية

الشكل I - 1 الصيغة البنائية للكافيين

جميع ذرات الهيدروجين في الأساس مستوية في تهجين مداري (sp^2) مما أدى الى اكتساب الكافيين صفة عطرية [2,5].

حددت منظمة الغذاء والدواء الأمريكية (USFDA) الجرعة اليومية المسموح باستخدامها هي 200 ملغ في اليوم. كما أنها تعتبر مادة منبهة ومنشطة . يوجد الكافيين في الشاي والقهوة والمشروبات الغازية ومشروبات الطاقة والشكولاته .

يدخل الكافيين في تركيب بعض الأدوية مثل مثبطات الشهية ومسكنات الألم والأدوية الباردة والمضادات الحيوية [10]

I-2- الخواص الفيزيائية والكيميائية للكافيين:

الجدول I-1 _ الخواص الفيزيائية والكيميائية للكافيين [15]

الاسم النظامي	1,3,7-ثلاثي ميثيل بورين-2,6-ديول
الاسم الشائع	الكافيين
الصيغة الجزيئية	$C_8H_{10}N_4O_2$

زمن العمل	حوالي 40 دقيقة الى 45 دقيقة
الكتلة المولية	194.19 غرام / مول
المظهر الخارجي	عديم الرائحة على شكل ابر بيضاء أو مسحوق أبيض
الكثافة	1.23 غرام / متر مكعب
الذوبان في الماء	قابل للذوبان قليلا
الذوبان في المذيبات الأخرى	قابل للذوبان في خلات ايثيل والكلوروفورم والبيريميدين البيروول
نقطة الانصهار	235-238 درجة مئوية

I_3_ مصادر الكافيين :

تم اكتشاف 63 نوعا نباتيا من مادة الكافيين ، حيث يتم استخلاصه طبيعيا من القهوة والشاي ، الكاكاو ، وجوز الكولا وبذور الغوارانا ، أو تحضر صناعيا في المختبرات ويتم اضافتها الى بعض الأدوية المشروبات الغازية ومشروبات الطاقة [2]، وقد يتم اضافة الكافيين الى بعض المنتجات مثل مشروبات الطاقة والمشروبات الغازية والمكملات الغذائية وبعض الأدوية ومستحضرات التجميل والمكملات الرياضية.

✓ القهوة :

تعود أصول القهوة الى المرتفعات الشرقية لإفريقيا ، بالقرب من اثيوبيا الحديثة التي تعتبر موطن شجرة القهوة ، في القرن الخامس عشر انطلقت القهوة كشراب في اليمن ، وبحلول القرن السابع عشر

أصبحت اليمن هي المصدر الوحيد لهذا المشروب العطري على مستوى العالم [11]

وبالإضافة الى الخصائص المرتبطة بوجود الكافيين ، يتم استخدام القهوة في المكملات الغذائية

كمصدر لحمض الكلوروجينيك ($C_{16}H_{18}O_9$) ، وهي مادة موجودة في حبوب البن .

الجدول I - 2 : عرض تركيز الكافيين في أنواع مختلفة من القهوة

نوع القهوة	تركيز الكافيين (ملغم/لتر)
قهوة منزوعة الكافيين	13
قهوة سريعة الذوبان (فورية)	350-450
قهوة مرشحة	500-600
قهوة منقوعة	570
قهوة مفلترة	700-1100
قهوة اسبريسو	1400-1800



الشكل I - 3 : صورة للقهوة.

✓ الشاي :

ان أقدم استخدام للشاي يعود الى حوالي 1000 قبل الميلاد في جنوب غرب الصين ، حيث كان مرغوبا لخصائصه الطبية ولتأثيره المهدئ . جميع أنواع الشاي المختلفة تأتي من نفس النبات " كاميليا الصينية " وموطنه الأصلي شرقي اسيا . حيث يتم جمع البراعم والسيقان الصغيرة لنبات الشاي وتترك لتتأكسد في الهواء لبضع ساعات ومن ثم تجفف بسرعة في أطباق كبيرة ساخنة ، حيث تحدد مدة الأكسدة نوع الشاي المنتج [16]، وهكذا نميز بين الشاي الأخضر الذي يحتوي على نسبة

كافيين تتراوح بين 110 و 180 ملغم/لتر والشاي الأسود الذي يتراوح محتوى الكافيين فيه بين 180 و 280 ملغم/لتر.



الشكل I -4- صورة لأحد أنواع الشاي

✓ الكاكاو :

يتم استخراج الكاكاو من الحبوب (البذور) الموجودة في فاكهة شجرة الكاكاو والتي تنبت في المناطق الاستوائية وتحتوي حبوب الكاكاو على القلويات ، الثيوبرومين والكافيين والدهن . ينتج عن طريق طحن بذور ثمار شجرة الكاكاو ، يتم تخميرها أولاً ثم تجفيفها وتحميصها للحصول على كاكاو خام . يختلف محتوى الكافيين في منتجات الكاكاو (الشكولاته) حسب تركيز الكاكاو فيها . وبالتالي فان قطعة 28 غرام من شكولاته الحليب تحتوي على كمية من الكافيين تقريبا مثل القهوة منزوعة الكافيين (13 ملغم/لتر).



الشكل I-5- : صورة للكاكاو

✓ جوزة الكولا :

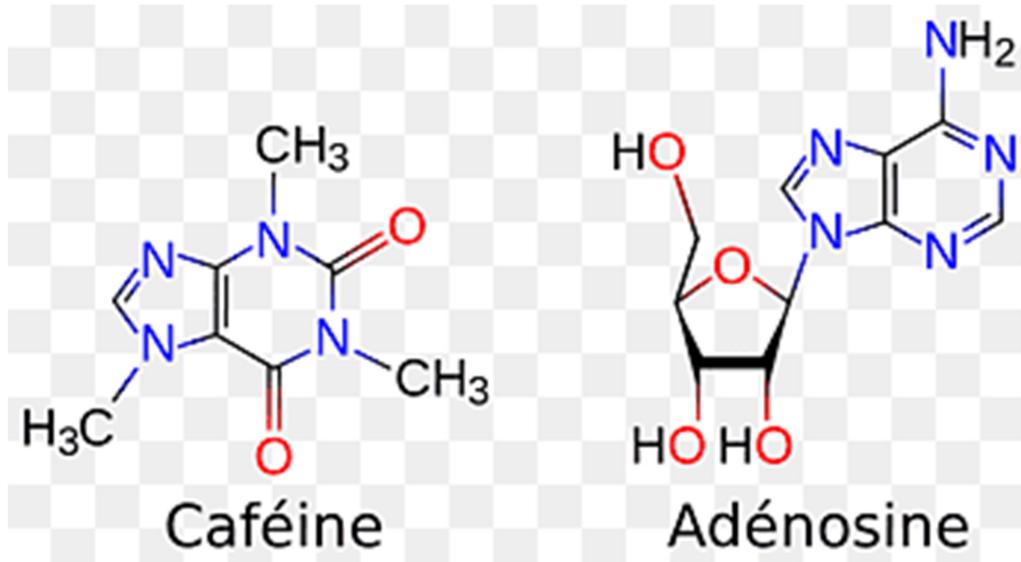
يشيع استخدام جوزة الكولا كعامل منكه لبعض المشروبات الغازية ، يتم حصادها من أشجار غرب افريقيا وهو المصدر التقليدي للكافيين في البلدان الافريقية . تحتوي جوزة الكولا الواحدة على نسبة 2 % الى 3.5% من الكافيين أعلى قليلا من محتوى القهوة .



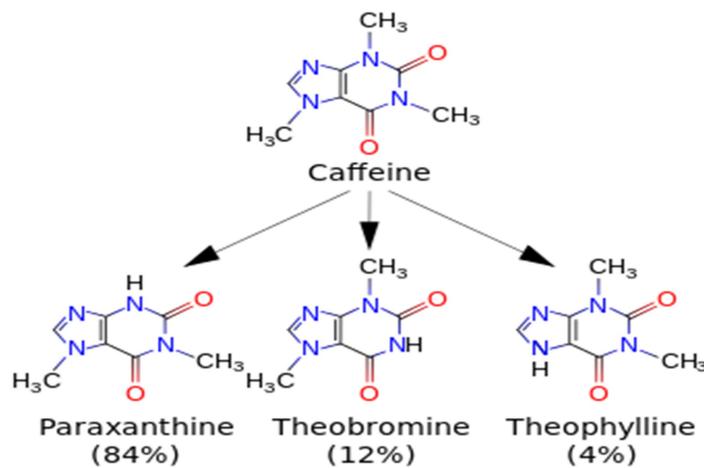
الشكل I-6- صورة لجوز الكولا

I_4_ عمل الكافيين :

يعتبر الكافيين منشط للجهاز العصبي المركزي ، يعمل عن طريق منع ارتباط الأدينوزين بمستقبل الأدينوزين مما يعزز اطلاق الناقل العصبي أستيل كولين . يمتلك الكافيين بنية ثلاثية الأبعاد تشبه بنية الأدينوزين مما يسمح له بربط مستقبلاته وإغلاقها. كما يزيد الكافيين من مستويات أدينوس أحادي الفوسفات الدورية من خلال التثبيط غير الانتقائي لإنزيم الفوسفوديستراز [7] .



الشكل I -7- بنية الكافيين والأدينوزين



الشكل I-8-: بنية لمكونات الكافيين

I-5- التأثيرات الفسيولوجية الرئيسية للكافيين على جسم الانسان:

الجدول I-3-: التأثيرات الفسيولوجية للكافيين على جسم الانسان

التأثيرات البيولوجية للكافيين	الأنظمة
-------------------------------	---------

<p>_ تأثير تحفيزي</p> <p>_ تحفيز طفيف للنشاط الكهربائي في الدماغ.</p> <p>_ تحفيز مراكز الدماغ المختلفة</p> <p>_ انخفاض تدفق الدم من الأوعية الدماغية</p> <p>_ زيادة في اليقظة</p> <p>_ التقليل من الشعور بالتعب</p>	<p>الجهاز العصبي المركزي</p>
<p>_ زيادة معدل ضربات القلب</p> <p>_ تأثير موسع للأوعية الدموية</p>	<p>نظام القلب الأوعية الدموية</p>
<p>_ زيادة ادرار البول عن طريق زيادة الترشيح</p> <p>_ انخفاض الارتشاف الأنبوبي</p>	<p>النظام الكلوي</p>
<p>_ زيادة افرازات المعدة</p> <p>_ زيادة الافرازات المعوية للماء والصوديوم وامتصاص الجزيئات الكبيرة</p> <p>_ استرخاء العضلات المعوية</p>	<p>النظام المعوي</p>
<p>_ تأثير موسع للأوعية (زيادة تدفق الدم في الرئتين)</p>	<p>النظام التنفسي</p>
<p>_ زيادة تحلل الدهون</p> <p>_ تحسين تخزين الجليكوجين</p>	<p>استقلاب الطاقة</p>

كشفت دراسة حديثة أن استهلاك الكافيين الموجود في القهوة والمشروبات الغازية ومشروبات الطاقة لها نفس تأثير العقاقير النفسية على الوظائف العقلية لأنها تعبر الحاجز الدموي الدماغي الذي يؤثر

في الجهاز العصبي المركزي ومنه على وظيفة العقل مما يؤدي الى حدوث تأثيرات على الادراك الحسي وحالة الوعي ، والإدراك ، والسلوك [10] .

وأظهر الباحثون في جامعة " بازل" في سويسرا أن تناول الكافيين بانتظام يمكن أن يغير المادة الرمادية في الدماغ .

وقال الدكتور " كريستيان كاجونش " ، الأستاذ في مستشفى الطب النفسي التابع لجامعة "بازل" أنه "لاشك أن الكافيين يساعد أغلبنا على الشعور بمزيد من اليقظة ، ومع ذلك أيضا ، يمكن أن يورق نومنا في حال تناوله في فترة المساء ، وبالتالي يؤثر الحرمان من النمو على المادة الرمادية للدماغ [17] .

وخلال فترة الدراسة ، قام الباحثون بفحص حجم المادة الرمادية للأشخاص عن طريق مسح للدماغ ، وكذلك قياس جودة النوم لدى المشاركين من خلال تسجيل النشاط الكهربائي للدماغ (EEG) . وكشفت التحليلات والمقارنات أن " المادة الرمادية " في الدماغ تتأثر بشكل ملحوظ عند من تناول الكافيين ، كما لوحظ أنه بعد 10 أيام من الامتناع عن تناول الكافيين كان حجم المادة الرمادية أكبر مما كان عليه بعد مرور نفس الفترة على المشاركين في الدراسة الذين استخدموا كبسولات الكافيين [17].

وشدد الباحثون على أن الاختلاف كان مدهشا بشكل خاص في الفص الدماغى الانسى الأيمن بما في ذلك منطقة " الحصين " وهي منطقة في الدماغ ضرورية لتقوية الذاكرة [17].

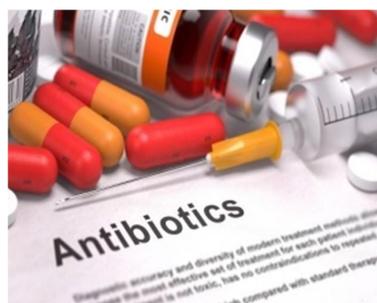
I-6- الأدوية والأعشاب التي تتعارض مع الكافيين :

حيث تتواجد بعض الأدوية والمضادات الحيوية التي تتعارض مع الكافيين أي أنها تحدث اثار جانبية غير مرغوب فيها ومن بين المضادات الحيوية فنجد مثل أدوية سبروفلوكساسين والنورفلوكساسين التي

تحد من امتصاص الجسم للكافيين أي تسبب ارتفاع الكافيين في الدم ، وأيضا الأدوية التي تحتوي على مادة ثيوفيلين التي تأثيرها في الجسم مشابه لتأثير مادة الكافيين لذا يمنع استهلاك الكافيين أثناء تناول هذه الأدوية لتجنب تركيز هذه المواد في الدم مما يسبب اثار جانبية مثل القيء ، أو زيادة خفقان القلب [2,18]



الشكل I-10- صورة لدواء سيبروفلوكساسين



الشكل I-9- : صور لبعض من المضادات الحيوية

I-7- فوائد وأضرار الكافيين :

1. فوائده :

- ❖ حماية خلايا المخ من تراكم البروتين المدمر على مدار السنين
- ❖ علاج اضطرابات التنفس عند الولادة المبكرة
- ❖ يساعد على الشعور باليقظة والانتباه والتركيز لفترة من الزمن ومعالجة حالات الارهاق والنعاس وذلك بالكمية المناسبة
- ❖ كما أثبتت الدراسات العلمية الحديثة أن تناول كمية مناسبة من الكافيين تعمل على تقوية جهاز المناعة في الجسم حيث تحمي الجسم من مرض السرطان ومرض الخرف كما أنه يقلل من
- ❖ خطورة تطور مرض الشلل [10]

2. أضراره :

- ❖ عند تناوله بالكميات المفرطة فإنه يعمل على ارتفاع ضغط الدم وزيادة ضربات القلب ويسبب الأرق كما أنه يؤدي الى التوتر العصبي والقلق واضطراب في النوم
- ❖ يزيد من خطر الإصابة ببعض الأمراض كهشاشة العظام [7]
- ❖ مستويات الكافيين في الدم يمكن أن تؤثر على كمية الدهون في الجسم والإصابة بمرض السكري من النوع الثاني وأمراض القلب والأوعية الدموية [19]
- ❖ يؤدي تناول الكثير من الكافيين الى متلازمة التسمم المزمن تسمى " الكافيينة " والتي يمكن أن تتمثل في الأعراض التالية : الأرق ، العصبية ، الاثارة ، زيادة ادرار البول ، اضطرابات الجهاز الهضمي وتقلصات العضلات اللارادية ، الأفكار المفككة والكلام وعدم انتظام ضربات القلب [7.13]

I-8- المعدل الطبيعي لتناول الكافيين

يتفق الخبراء على أن أعلى نسبة لتناول الكافيين هي 500 ملغم يوميا والنسبة المتوسطة هي من 250 ملغم الى 500 ملغم . أما النسبة القليلة فهي أقل من 250 g [6] . كما أوضحت الهيئة الأوروبية لسلامة الأغذية (EFSA) أن الحد المسموح به للكافيين في اليوم هو 400 ملغ والجرعة الواحدة لا تتجاوز 200 ملغ [2]

يقول د/ واين سكوت اندرسون الخبير الطبي ورئيس مؤسسة Take Shap for Health ومؤلف كتاب " العادات الصحية": (لا يتأثر الأشخاص بتناول الكافيين اذا كانت بكميات معتدلة من 200 الى 300 ملغ، أو 2، 3 كوب من القهوة في اليوم ولكن يجب تناولها خلال ساعات الصباح حتى ينحسر أثرها داخل الجسم بقدوم وقت النوم).

تصل قيمة الاستهلاك العالمي للكافيين حوالي 120 ألف طن سنويا لهذا يعد من أكثر المشروبات

تأثيرا في العالم [2]

I-9-مخاطر الإفراط في تعاطي الكافيين :

I-9-1- بالنسبة لمرضى السكري:

يجب على مرضى السكري تجنب تناول كميات كبيرة من الكافيين ، لأنه يسبب زيادة في مستويات

السكر في الدم [7].

I-9-2- عند الرياضيين :

أثناء ممارسة التمارين الرياضية يمكن أن يلعب الكافيين دورا ضارا من الناحية الفسيولوجية . في الواقع فإنه يميل الى لعب دور على الالادوستيرون (الهرمون المضاد لإدرار البول) ، مما يسبب احتباس الكثير من الماء وبالمثل بعد المجهود البدني يكون للكافيين تأثير مدر للبول مما يحد من معالجة الجفاف عن طريق انتاج البول عندما يكون الجسم في حالة راحة ، لذلك لا ينبغي تناول الكافيين في الساعات التي تسبق ممارسة التمارين الرياضية أو بعدها . وبالطبع فان الترطيب ضروري للرياضي خلال هذه الفترة [7]

I-9-3- بالنسبة للنساء الحوامل أو المرضعات :

يجب على النساء الحوامل والأمهات المرضعات ألا يستهلكن أكثر من 300 ملغ من الكافيين يوميا . يحفز الكافيين الجهاز العصبي للمرأة والجنين مما قد يؤدي الى اضطراب النوم . كما أن الحمل يمكن أن يجعل المرأة أكثر حساسية للأثار السلبية للكافيين .

كما أن تناول الكثير من الكافيين يمكن ان يزيد من خطر الاجهاض التلقائي . بالاضافة الى ذلك ونظرا لاحتياجات النساء الحوامل العالية من الحديد ، يجب أن يكون شرب القهوة والشاي مع الوجبات محدودا عند النساء المرضعات . يوجد الكافيين في حليب الثدي بعد 1 الى 4 ساعات من تناوله ولذلك يمكن أن تتراكم في جسم الطفل ويضر بنومه. ارتبط استهلاك أكثر مما يعادل ثلاثة فناجين من القهوة يوميا بزيادة في تكرار حالات الاجهاض وولادة الأطفال منخفضي الوزن عند الولادة [7].

I-9-4- عند الأطفال والمراهقين :

من بين جميع المركبات ذات التأثيرات المنشطة يعد الكافيين بلا شك هو الأكثر احتمالا لاستهلاك الأطفال والمراهقين بسنن وجوده في عدة أشكال (القهوة ، الشاي ، الكاكاو ، الشكولاته ، المشروبات الغازية ، مشروبات الطاقة ، الأدوية المضادة وما الى ذلك) فهم أكثر عرضة لحدوث اثار ضارة لهم عند استهلاكه له .

I-10- الأنظمة على المستوى الدولي :

يعتبر الكافيين مركبا طبيعيا ، فهو يخضع لتشريعات شبه معدومة ، وعلى الرغم من هذا الاعتبار فان مشروبات الطاقة التي تحتوي على نسبة عالية من الكافيين محظورة في بعض الدول الاوروبية مثل فرنسا والدنمارك .

وفقا للتوجيه EC/2002/67 الصادر عن المفوضية الأوروبية يجب الاشارة بوضوح الى وجود الكافيين على ملصقات المشروبات طالما أنه يصل الى نسبة أكبر من 150 ملغم / لتر . تنطبق هذه القاعدة على بعض المشروبات الغازية ومشروبات الطاقة ، ولكم ليس على الشاي أو القهوة أو المنتجات المرتبطة بهما لأنه من المتوقع أن يعرف المستهلكون أن هذه مصادر مهمة للكافيين وأن المحتوى الموجود في الكافيين يعتمد على تقنية التحضير (النقع لوقت اطول).

يحظر تشريع الاتحاد الأوروبي الحالي بيع المنتجات التي تحتوي على أكثر من 300 ملغم /لتر من الكافيين[13.4] ، حيث تمت اضافة الكافيين الى القائمة الرسمية للمنتجات المحظورة في الرياضة من قبل اللجنة الأولمبية الدولية (IOC). وحسب القرار الوزاري المشترك الجزائري المتعلق بالمشروبات المنعشة ومنها مشروبات الطاقة المؤرخ بتاريخ 29 أوت 2022 مفاده أن المنتجين ملزمون بالإعلان والإشارة الى مكونات مشروبات الطاقة كما وأن هذه المشروبات محظورة بالنسبة للأطفال دون سن 16 وبالنسبة للنساء الحوامل والمرضعات.[18,20].

الفصل

الثاني

مشروبات الطاقة

II-1 - تعريف مشروبات الطاقة :

مشروبات الطاقة هي اسم تجاري يطلق على مشروبات غازية أضيف لها مواد منبهة مثل الكافيين بصورة مباشرة أو غير مباشرة (بإضافة خلاصة نباتية مثل الجورانا الأساس فيها الكافيين والثيوفيلين) كما يضاف الى هذه المشروبات جذور نبات الجينسينغ و التورين وبعض الأملاح المعدنية وبعض المواد الأخر [17] ، فهي تحتوي على طاقة حرارية أكثر من المشروبات الغازية [21,22] . كما أنها تعتبر مشروبات غير كحولية وهي تحتوي على نسبة عالية من الكافيين والسكر يزعم أنها تمد الجسم بالطاقة العالية لأداء مهامهم كما أنها تستهلك من طرف الشباب [19]

كان أول ظهور لمشروبات الطاقة في تايلاند واليابان عام 1960 ثم انتشرت في النمسا عام 1987 ثم انتشرت في أمريكا وكل دول العالم واتسع انتشاره الى أن وصل الى أكثر من 500 علامة تجارية .

حيث حذرت هيئة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) في تقرير تم إصداره عام 2007 أن بعض الشركات تروج على أساس أنه بديل المخدرات . إذ أن مشروبات الطاقة خطيرة ومضرة لأنها عادة ما تستهلك بسرعة مما يسبب خطر الجرعة الزائدة خاصة عند فئة الشباب.



الشكل II-3- ريد بول Red Bull

الشكل II-2 - لوكوزاد LUCOZAD

الشكل II-1- روك ستار ROCKSTAR

II_2_ كيفية تأثير مشروب الطاقة على الجسم :

عند استهلاك عبوة واحدة من مشروبات الطاقة في الأيام الأولى وبعد فترة يتخلل الكافيين مجرى الدم وترتفع وتيرة ضربات القلب وضغط الدم ، فان شربت العبوة بسرعة سيشعر المستهلك بنشاط وتركيز بعد 15 دقيقة من زمن الاستهلاك ، وإذا استهلكت العبوة ببطء سيشعر بهذه الاثارة بعد 40 دقيقة . ومابين فترة من 30 دقيقة الى 50 دقيقة سيمتص الكافيين كلياً ويرتفع ضغط الدم وي طرح الكبد مزيداً من السكر كرد فعل وتتمدد حدقة العين ، فتحضر مستقبلات الأدينوزين في الدماغ من منع النعاس فترتفع نسبة السكر في الدم فيقوم الكبد بتحويله الى دهون وبعد مرور ساعة من الزمن يبدأ السكر في الانخفاض وتبدأ تتلاشى تأثيرات الكافيين وتبدأ بالشعور في التعب والإرهاق ، وبعد مرور 12 ساعة يخنفي الكافيين كلياً فيشعر باضطراب المزاج والخمول والاكنتاب والصداع والإمساك .ويصبح المستهلك في حالة اعتياد على جرعة مشروب الطاقة بعد 12 يوماً [23]. فلكافيين لا يتراكم في الجسم فهو يطرح خارج الجسم بعد ساعات عديدة من استهلاكه [24]

II_3_ أضرار مشروبات الطاقة :

فيما اتضح أنه لمشروبات الطاقة خطر وضرر كبير على مختلف الأجهزة في الجسم مثل اجهاز العصبي والقلب وغيرها ومن بين الاضرار نذكر ما يلي :

II_3_1_ أضرار مشروبات الطاقة على القلب :

يؤدي الى زيادة ضربات القلب وضغط الدم كما أنها تسبب تقلصات قوية في عضلة القلب وقد تؤدي

الى السكتة القلبية.[18.23]



الشكل II -4- عينات مختلفة من مشروبات الطاقة

II_3_2_ أضرار مشروبات الطاقة على الجهاز الهضمي :

قد تخل مشروبات الطاقة بهرمونات الجهاز الهضمي وتزيد من الإفرازات الحمضية في المعدة وهذا قد يسبب تقرحات والتهابات في جدار المعدة والمرئ. كما تسبب النسبة العالية من السكر في مشروبات الطاقة الى تدمير بعض الفيتامينات مثل فيتامين (ب) مما يسبب عسر الهضم.

II_3_3_ تأثير مشروبات الطاقة على هشاشة العظام:

كما أن مشروبات الطاقة تؤدي الى الاصابة بهشاشة العظام نتيجة احتوائها على بعض الأحماض الفسفورية .

II_3_4_ تأثير مشروبات الطاقة على الصداع والأرق :

يصاب مستهلك مشروبات الطاقة بالصداع الشديد أو الصداع النصفي ، كما يصاب بالأرق والقلق أثناء النوم نتيجة لكمية المنبهات والكافيين العالية .

II_3_5_ تأثير مشروبات الطاقة على تسوس الاسنان :

كما أنها كذلك تؤدي الى الاصابة بتسوس الأسنان وذلك لأنها تحتوي على الأحماض مثل الفوسفوريك والكاربونيك .

II -4- عرض الدراسات السابقة ونتائجها

هدفت دراسة خالد محمود وضياء الله خوشار (2014) الى تحديد كمية الكافيين في المشروبات التي تحتوي على الكافيين:

_ تم اختيار أربع فئات بما في ذلك بيبسي كولا و كوكا كولا ، السبرايت و سفن اب ، والقهوة

والشاي. تم تحديد نسبة الكافيين بمساعدة HPLC

_ تحليل ثلاث عينات من القهوة وهي : النسكافيه كلاسيك ، و النسكافيه الكريمي و الرغوي الأدنى

_ تحليل أربع عينات من الشاي وهي : شاي اسام و شاي تابال

وكانت النتائج متوافقة مع القيم المسموح بها (القيم الموجودة على الملصق)

في دراسة لعائدة ساسي، خولة إبراهيم، تهاني محمد وشهد عبد الرحمان (2015) لدراسة أنواع من مشروبات الطاقة من المنتوجات وهي : ريد بل، اكسير، شارك، الندى . منطقة اسبيعة من ضواحي طرابلس، وأظهرت النتائج ان مشروبات الطاقة المستعملة توفرت فيها الاشتراطات القياسية التي اعتمدها المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية وكانت جميع المواد الداخلة في انتاجها مطابقة للمواصفات القياسية الليبية.[25]

و في دراسة لصلاح علي الهبيل و إبراهيم غريبي (2016) هدفت الى تقدير تركيز الكافيين في بعض المشروبات و تأثير استهلاكه على عينة من طلبة جامعة طرابلس، واستهدفت هذه الدراسة عينة عشوائية من طلبة جامعة طرابلس و قياس الامتصاصية للعينات التي تم اختيارها باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer) توصلت الى أنه في مشروبات الطاقة كان اعلى تركيز في العلامة التجارية Red bull واقل تركيز تم رصده في العلامة التجارية [4]. خلصت هذه الدراسة الى ان تركيز الكافيين المستهلك من قبل غالبية الطلبة (59%) في العينة قيد الدراسة كان اكثر من الحدود القصوى المسموح باستهلاكها في اليوم 200 ملغم/لتر و الموضوعة من قبل منظمة الغذاء و الدواء التابعة للأمم المتحدة.

وفي دراسة لميمونة سعود الحربي و آخرون كما هدفت الى تقدير نسبة الكافيين في هذه المشروبات باستخدام جهاز المطيافية الجزيئية و مقارنة نسب الكافيين في العينات بالنسب المجدولة على علب المنتج و بالحدود المسموح بها عالميا، تم التوصل لتراكيز العينات الأربع حيث كانت النسب المحسوبة مقارنة جدا لنسب الكافيين المدونة على عبوات المنتج وكلها تقع ضمن المدى المسموح به عالميا [2]

الفصل
الاول

التحليل
والاستخلاص

طرق التحليل والاستخلاص

III_1_ تقنيات التحليل:

يوجد العديد من التقنيات التحليلية التي تسمح بتوصيف المركبات العضوية ، بعضها يقيس الثوابت الفيزيائية مثل درجة حرارة انصهار المواد الصلبة ، والنشاط البصري ومعامل الانكسار للسوائل ، وبعض التقنيات المعقدة شائعة الاستخدام مثل مطياف الأشعة تحت الحمراء والتحليل اللوني ، يتم تطبيقها في تجارب التنقية أو العزل أو التركيب ، حيث تعتبر هذه التقنيات بسيطة نسبياً من حيث تحليل الكافيين [7,13,16]

III_2_ طرق تحليل الكافيين :

اعتمدت الطرق الأولى لتحليل الكافيين في منتجات القهوة على القياس الوزني أو على تقدير نيتروجين الأمونيا في القلويد بعد استخلائه بواسطة الكلوروفورم ، بعد ذلك تم اعتماد طرق أخرى مختلفة على خاصية الكافيين لإظهار الحد الأقصى للامتصاص عند طول موجي يتراوح من 272 نانومتر إلى 276 نانومتر [10,16]

❖ III_2_1_ الطرق الطيفية :

هناك العديد من الطرق الطيفية لقياس الكافيين اعتماداً على مبدأ القياس الطيفي ، حيث تتطلب هذه الخطوة إزالة المركبات المسؤولة عن التداخل. يسمح القياس الطيفي المباشر بتحديد جميع الميثيل زانتينات دون تمييز ، حيث أن هذه الجزيئات جميعها لها الحد الأقصى للامتصاص عند طول موجي مماثل. [10] كما أنه توجد طرق أخرى لقياس الكافيين والميثيل زانتين وهي الطرق الكروماتوغرافية [26].

❖ III_2_2_ الطرق الكروماتوغرافية:

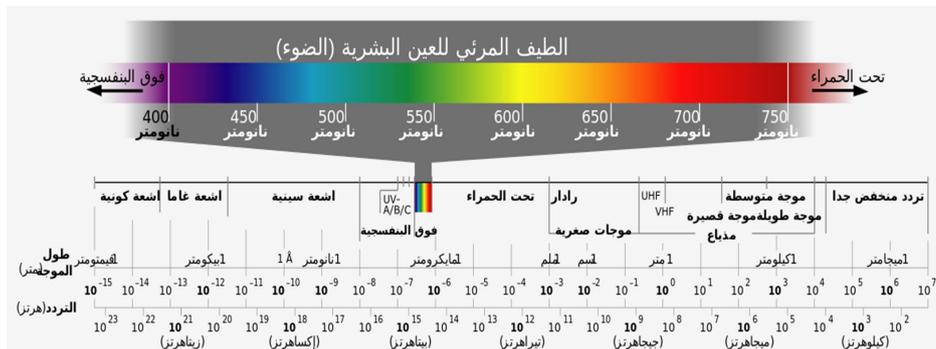
من الناحية التاريخية اعتمدت الطرق الأولى على مبدأ الفصل اللوني السطحي على الورق ، ثم على ألواح السيليكا . تم اجراء التقييم الكمي للمثيل زانتينات بواسطة القياس الطيفي بعد استخلاص المركبات المنفصلة . في حين سمح استخدام الماسحات الضوئية (الكشف عن الأشعة فوق البنفسجية) بالقراءة المباشرة للكروماتوغرافيا [10,27]. حاليا تستخدم معظم طرق تحليل الكافيين وجميع مشتقاته على تقنية التحليل اللوني السائل عالي الأداء HPLC الى جانب نظام الكشف عن الأشعة فوق البنفسجية.

❖ III_2_3_ أساليب أخرى :

تم مؤخرا اقتراح تقنيتين أخريين لتقدير الكافيين في الطعام أو في حبوب البن. في الحالة الأولى هي تقنية الرحلان الكهربائي الشعري ، وفي الحالة الثانية هي تقنية الترشيح الهلامي ، بالمقارنة مع تقنيات التحليل الكروماتوغرافي السائل عالي الأداء كانت هاتان الطريقتان فعالتان بنفس القدر في قياس الكافيين [7]

III_3_ مطيافية الاشعة فوق البنفسجية:

وهي مطيافية الكترونية وأحد الطرق الطيفية التي فيها يتم امتصاص الأشعة فوق البنفسجية او المرئية، ولقد سميت بمطيافية فوق البنفسجية والمرئية لأن امتصاص الأشعة يحصل في هاتين



الشكل III-1 : مجالات الطيف

المنطقتين ويؤدي الى اثاره الكترونات في الجزيء الذي يمتص تلك الأشعة، ويتناسب الامتصاص طرديا مع التراكيز [24]

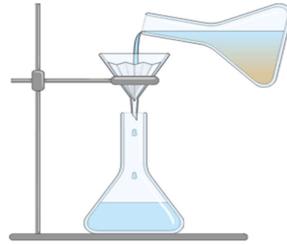
III_4_ الترشيح :

هو عملية ميكانيكية تفصل مواد صلبة غير ذوابة من الموائع (سوائل أو غازات) وذلك بوضع غشاء مسامي يسمى بالمرشح ، حيث يسمح للمائع بالمرور بينما المواد الصلبة تبقى عالقة .

III_5_ أنواع الترشيح :

❖ III_5_2_ ترشيح الجاذبية : وهي أبسط أنواع الترشيح ، وتتم عن طريق صب المحلول الذي به

المواد الصلبة في ورقة ترشيح مطوية بطريقة معينة وموضوعة داخل قمع الترشيح



الشكل III-2- تقنية الترشيح بالجاذبية

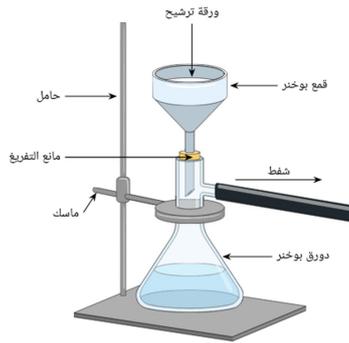
❖ III_5_3_ الترشيح الفراغي :

في هذه العملية يتم الترشيح عن طريق خفض الضغط في اناء الترشيح وذلك بشفط الهواء داخل دورق الترشيح بواسطة مضخة ماصة، ولهذا يستخدم دورق مخروطي خاص له ذراع جانبية توصل بالمضخة ويثبت فوقه بواسطة سدادة مطاطية ويسمى بقمع بوخنر وتغطي قاعدة القمع بورقة ترشيح لها نفس مساحة القاعدة ويصب المحلول الذي به المادة الصلبة المترسبة في القمع، وعند شفط الهواء

داخل القمع يمر المحلول بسرعة تحت تأثير الضغط الجوي تاركاً المادة الصلبة في القمع (يستخدم قمع بوختر عندما تكون كمية المادة الصلبة المراد ترشيحها كبيرة) .

كما يجب مراعاة ما يلي عند إجراء الترشيح تحت الفراغ :

- ✓ تغطية جميع فتحات القمع المستخدم بورقة الترشيح حتى يكون شغط الهواء مؤثراً.
- ✓ تنديّة ورقة الترشيح بقليل من المذيب حتى تلتصق الورقة بقاع القمع لكي يسمح بمرور المادة الصلبة .
- ✓ أن تكون مساحة الورقة مساوية تماماً لمساحة قاعدة القمع حتى لا تنتهي أطرافها داخل القمع.
- ✓ فك الخرطوم الموصل للمضخة المائية قبل غلق صنبور المياه.



الشكل III-4- رسم تخطيطي لجهاز الترشيح تحت الفراغ

الشكل III-3- قمع بوختر

III_6_ الاستخلاص :

هو تقنية كيميائية يتم بموجبها عزل مركب ما من مزيج صلب أو سائل بمذيب مناسب ينحل به هذا المركب المراد فصله حيث يعتمد مبدأ الفصل بالاستخلاص عموماً على علاقة توزيع المكونات بين سائلين غير قابلين للامتزاج أو على اختلاف قابلية ذوبان المكونات في مذيب ما .

ويعتمد الاستخلاص من محلول ما على معامل التوزيع Distribution Coefficient المركبات بين سائلين غير قابلين للامتزاج ، فإذا كان مركب عضوي منحلًا في مذيب ما وأضيف له مذيب آخر لا يمتزج معه وشديد الإذابة للمركب العضوي المنحل في الأول ، فإن قسما من المركب سينتقل إلى المذيب الجديد ، ويتوزع المركب المنحل بين المذيبين بنسبة تتوافق تماما مع انحلالية هذا المركب في كلا المذيبين . وتعتمد نسبة الانحلال على :

✓ درجة انحلالية المركب المنحل بكلا السائلين .

✓ حجم السائلين المذيبين المستخدمين .

وبالتالي يتوزع المركب المنحل بين المذيبين عند درجة حرارة معينة بنسبة تركيزه بكل منهما ، وتكون علاقة توزع المكون بين المذيبين على النحو التالي [7]:

$$K = \frac{CA}{CB}$$

حيث K: ثابت الانتشار.

CA : تركيز المركب في المحلول A

CB: تركيز المركب في المحلول B

III_7_أنواع الاستخلاص :

نميز نوعين للاستخلاص وهما : استخلاص سائل- سائل واستخلاص سائل-صلب .

III_7_1_ الاستخلاص سائل - سائل :

حيث يتم انتزاع سائل من مزيج من السوائل أو مركب منحل بسائل ما بواسطة مذيب لا يمتزج بالسائل الأصلي .



الشكل III-5: رسم توضيحي لعملية الفصل سائل _ سائل

✘ الأجهزة وشروط التحليل :

- الأواني الزجاجية المخبرية : دوارق حجمية ، قمع فصل ، أسطوانات مدرجة ، ماصة .
- مطحنة : لطحن وتجانس العينات الصلبة المختلفة .
- ورق الترشيح : لترشيح العينات قبل تمريرها الى جهاز قياس طيف الامتصاص .
- جهاز التسخين ومحرك مغناطيسي : لتجانس الخلائط المختلفة الطور الكيميائي .
- جهاز قياس طيف الامتصاص .



الشكل III-8- ماصة



الشكل III-7- ورق الترشيح



الشكل III-6- مطحنة



الشكل III-11_ محرك مغناطيسي



الشكل III-10_ مسخن



الشكل III-9_ قمع فصل



الشكل III_12_ أسطوانة مدرجة

III_7_2_ نظام جهاز قياس طيف الامتصاص UV – VIS Spectromètres

يتكون الجهاز من وحدات أساسية تختلف باختلاف نوع المطياف ، وهذه الوحدات هي [24,30,31] :

❖ مصدر الأشعة (المصدر الضوئي)

❖ موحد اللون (موحد طول الموجة)

❖ خلايا وضع العينات (خلية العينة)

❖ وحدة قياس طاقة الأشعة (الكاشف)

❖ مسجل البيانات (الشاشة)



الشكل III_13_ جهاز قياس طيف الامتصاص وملحقاته

III_7_2_ Source de rayonnement مصدر الأشعة

يوجد نوعين من المصادر الضوئية، الأول عبارة عن لمبة تنجستن (Lampe au tungstène)

تستخدم كمصدر للأشعة المرئية (Visible)، وتتكون لمبة التنجستن من فتيل من التنجستن فتستخدم

لقياس الأشعة المرئية في المدى (200-800nm)



الشكل III-14- رسم توضيحي للمبة التنجستن

أما مصدر الأشعة فوق البنفسجية هو عبارة عن لمبة ديتيريوم (Deuterium) وهي لمبة لا يفضل مشاهدتها بالعين المجردة لأنها يمكن أن تسبب العمى المؤقت نظرا لقوة اشعاعها وتكون في المدى (200 - 350 nm).

III_7_3_ موحّدات اللون Monochromateurs :

في الأجهزة الحديثة للتحليل الطيفي يستخدم ما يسمى بالمحزور ووظيفته أنه يعزل الأطوال الموجية والسماح لطول موجي محدد بالمرور والذي يحدث عنده أعلى امتصاصية ، أما في الأجهزة القديمة يستخدم الموشور الزجاجي . عندما يسقط الضوء سواء من لمبة تنجستن لقياس الأشعة المرئية أو لمبة ديتيريوم لقياس الأشعة فوق البنفسجية تتجه للموحد طول الموجة حزم كثير من الضوء، يقوم Monochromateurs بعملية استقبال الحزمة التي تكون زاوية سقوطها مناسبة على موحد اللون ، ومن ثم يقوم موحد اللون بعملية انعكاس للأشعة الساقطة عليه موجها اياها الى مرشح ، يقوم هذا الاخير باختيار حزمة مناسبة بشكل دقيق جدا ومن ثم يستمر انتقال الحزمة الى مرآة عاكسة تقوم بإرسال الحزمة الضوئية الساقطة الى خلية العينة ومن ثم الى الكشاف[31]

أما الأجهزة التي تستخدم أساسا في أغراض التحليل الكمي في المنطقة المرئية تستخدم المرشحات الضوئية Filtres حيث يسمح بمرور حزمة تحتوي على مدى صغير من الأطوال الموجية التي يجري

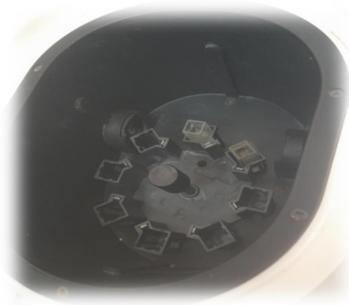
عليها التقدير ، بينما لا يسمح بمرور بقية الأشعة . ومن المميزات الناتجة عن استخدام نطاق ضيق من الطيف ما يلي :

❖ تعطي قدرة تمييز عالية للأشعة الممتصة و المتقاربة في طول الموجة .

❖ تعطي قمم حادة سهلة التحديد مما يزيد من حساسية الجهاز

III-7-3- خلايا وضع العينات Conteneurs d'échantillons :

هنا يفضل الخلايا مصنوعة من الكوارتز على حساب الخلايا المصنوعة من الزجاج ، والكوارتز أفضل لأن الخلية المصنوعة من الزجاج من ضمن مكونات صنعها الصوديوم الذي يمتص في مجال UV بينما خلايا الكوارتز لا يتواجد فيها. والخلايا هي عبارة عن أنابيب صغيرة تسمى "خلية القياس" (cuvette) ، ثم توضع الخلية في الجهاز مع وضع cuvette أخرى تحتوي على مادة Blanc (هو جميع المواد المضافة للمادة المراد قياسها عدا المادة المراد قياسها) لضبط عملية القياس بحيث يكون الامتصاص راجع الى المادة المراد قياسها فقط دون تداخل المذيب أو أي مواد أخرى موجودة مع المادة المقاسة .



الشكل III_16_ صورة لمكان وضع الخلية في الجهاز



الشكل III_15_ خلية قياس

III_7_4_ وحدة قياس طاقة الأشعة Détecteurs :

هو مقياس يستخدم لقياس كمية الضوء الخارج من خلية العينة ، فإذا كانت كمية الضوء الداخل للعينة يساوي كمية الضوء الخارج منها فإنه لم يحدث امتصاص ونحصل على خط مستقيم . أما إذا

III_8_ المذيب ودوره في القياسات في مطيافية الأشعة فوق البنفسجية :

يلعب المذيب دور مهم في قياسات الأشعة فوق البنفسجية U.V لأن جميع العينات التي يتم قياسها يجب أن تكون سائلة وغير مضطربة (محلولة شفافة) لأن وجود الحبيبات يسبب تشتت الإشعاع المار بالمحلول تقسم المذيبات الى :

❖ المذيبات القطبية polar solvent : مثل الماء والايثانول 95% ودايكلوران

❖ المذيبات الغير قطبية non polar solvent : مثل الهكسان وسايكلوهكسان (الهكسان الحلقي) والكلوروفورم .

III-9- اختيار المذيب المناسب :

يفضل اختيار المذيبات الشفافة العالية النفاذية أي مذيبات لا تمتص الضوء عند طول الموجة المستخدم لقياس مركب معين كما هو الحال في خلية القياس التي يجب أن تكون شفافة هي أيضا.



الكتاب العملي

الكتاب

البرامج

الوسائل و الأدوات المستخدمة

كنا قد بدأنا عملنا في المخبر الخاص بكلية علوم المادة والرياضيات وذلك يوم 29 شعبان 1445 هجري الموافق ل 10 مارس 2024 ، وقد بدأنا بالاستبيان ودراسته وتحليله وبناءا عليه فقد اخترنا عينات الدراسة .

IV-1- الاستبيان :

أنجزنا استبيان الكتروني وورقي لعينة من الطلبة ، وكان عددهم 220 طالب جامعي مختلفي المستوى التعليمي من الاولى جامعي الى الثانية ماستر بمختلف التخصصات ،وقد استعنا واستشرنا الأستاذة "نوار شهرزاد" في النقاط المهم ذكرها وكانت هيا من قامت بمراجعة الاستبيان وتحكيمه والموافقة عليه واستغرقت العملية حوالي شهر ، وتم اعداد أسئلة الاستبيان لتكون شاملة للمستوى التعليمي للطالب مصحوبا باسم الكلية والأنواع التي يستهلكها من مشروبات الطاقة وأوقات تناولها ، وهل يستطيع هذا الطالب التخلي عن هذا المشروب ، وهل هو مدرك لأضرارها أم لا . كما أنه تم اختيارنا لعينات الدراسة بناءا على آراء الطلبة وردودهم .

IV_2_ المواد والأدوات

IV_2_1_ الكواشف والمذيبات

✓ الكافيين

✓ أوراق الشاي

✓ الكلوروفورم (99%) $CHCl_3$

✓ كربونات الصوديوم (20%) Na_2CO_3

✓ ثنائي كلوروميثان CH_2Cl_2

✓ كبريتات الصوديوم اللامائية Na_2SO_4

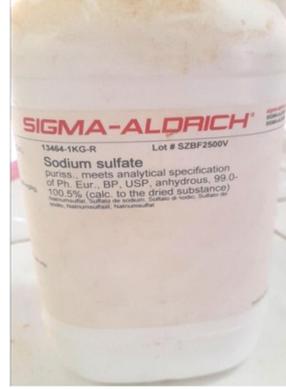
✓ ماء مقطر

✓ النشاء

✓ عينات من مشروبات الطاقة



الشكل IV-2- كوروفورم



الشكل IV-1- كبريتات الصوديوم Sodium Sulfate

Chloroform

IV_3_ طريقة العمل :

IV_3_1_ استخلاص الشاي:

- ❖ وزن 25 g من الشاي " أحمد عبدي " ونضعه في بيشر سعته 400 ml
- ❖ أضفنا له 250ml من الماء الساخن و قمنا بغلي المزيج لمدة لا تقل عن 20 دقيقة .
- ❖ رشحنا المحلول بواسطة جهاز الترشيح الفراغي ، ثم تركه يبرد في درجة حرارة الغرفة.
- ❖ سكبنا المحلول في قمع الفصل ثم أضفنا له حجم 15 مل من مذيب ثنائي كلوروميثان (CH_2Cl_2)، وتركه لمدة حتى تنفصل الطبقة العضوية عن المائية والتخلص من هذه الأخيرة و الاحتفاظ بالطبقة العضوية .
- ❖ أعدنا عملية الفصل ثلاث مرات وفي كل مرة مع حجم 15 مل من المذيب ثنائي كلوروميثان .

❖ بعد نهاية عملية الفصل نقوم بتجفيف المحلول وذلك بإضافة كمية قليلة من كبريتات الصوديوم اللامائية فنلاحظ تكثف المحلول ، حيث تعمل كبريتات الصوديوم على تكتل كل الشوائب في الطبقة العضوية .

❖ نقوم بترشيح المحلول وتجفيف الراسب وذلك في مسخن تحت درجة حرارة 250 درجة مئوية لمدة 5 دقائق وبالتالي نتحصل على الكافيين .

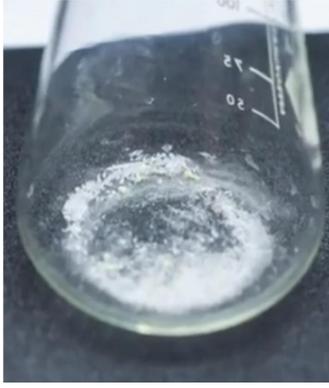
❖ وأخيرا نقوم بتنقيته وذلك بإعادة بلورته باستخدام مذيب الايثانول. حيث أن أسهل عملية لعملية التنقية وأسرعها هي إعادة بلورة الكافيين المستخلص ، وذلك بوضع الكافيين المستخلص في بيشر وإضافة كمية قليلة من مذيب الايثانول الساخن اليه مع تحريكه قليلا ، بعدها نقوم بتبريده فتتشكل البلورات ونقوم بترشيح المحلول وترك الكافيين النقي يجف .



الشكل IV_4_ عملية غلي الشاي



شكل IV_3_ شاي أحمد عبده



الشكل IV_7_ الكافيين المستخلص



الشكل IV_6_ ترشيح الشاي بجهاز الترشيح الفراغي



الشكل IV_5_ عينة الشاي لاستخلاص الكافيين

IV_3_2- تحضير المحلول القياسي :

نقوم بتحضير محلول قياسي بتركيز 100 ppm وذلك بإضافة كتلة 0.01 غرام من الكافيين النقي

في حجم 100 مل من الكلوروفورم في دورق حجمي سعته 100 مل .



الشكل IV-9-المحلول القياسي المحضر



الشكل IV-8- كتلة 0.01 غ من الكافيين

III-3-3- تحضير المحاليل القياسية :

في دوارق حجمية سعته 100 مل وضعنا فيها الأحجام التالية : 10 مل ، 20 مل ، 30 مل ، 40

مل ثم أضفنا لها الكلوروفورم الى العلامة ، وبعدها قمنا بقراءة امتصاصيتها على جهاز قياس

الامتصاص الضوئي عند الطول الموجي 300nm.



الشكل IV-10- المحاليل القياسية المحضر



III-3-4- تحضير العينات :

العينة 1 : تيانتي TNT

العينة 2 : رامى ويلد بيفالو Ramy WILD BUFFALO

العينة 3 : ايزم انرجي IZEM ENERGY

الشكل IV-11- عينات الدراسة

❖ بعد التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون وفق الطرق التقليدية فقد قمنا برج العينات جيدا وتركها مفتوحة لمدة معينة كما أضفنا لكل عينة كمية صغيرة من النشاء وتركها لفترة قصيرة ثم قمنا بعملية الترشيح .

❖ أخذنا حجم 5 مل من كل عينة وتم وضعها في قمع الفصل سعته 250 مل وأضفنا لها حجم 10 مل من الماء المقطر

❖ ومن جهة أخرى قمنا بتحضير محلول كبريتات الصوديوم وذلك بإذابة كتلة 20 غ من كربونات الصوديوم في 100 مل من الماء المقطر

❖ وبعد تحضير المحلول أخذنا منه حجم 1 مل (لأنه يسهل ويسرع فصل الطبقة العضوية عن الطبقة المائية) وأضفناه الى قمع الفصل .

- ❖ ثم أضفنا له حجم 20 مل من المذيب الكلوروفورم ونغلق الصمام جيدا وبعدها نقوم برجه بطريقة دائرية حتى لا يتشكل مستحلب وفي كل مرة نفتح صمام القمع حتى نتخلص من الغازات ونرج الخليط لمدة 5 دقائق وبعدها نتركه مدة 15 دقيقة حتى يتم الفصل .
- ❖ وبعدها نتخلص من الطبقة المائية ونعيد ملء قمع الفصل بحجم 20 مل من الكلوروفورم ، وبعد الانتهاء من عملية الفصل نتخلص من الطبقة المائية . وكررنا العملية ثلاث مرات .
- ❖ جمعنا الطبقات العضوية في بيشر سعته 50 مل فكان حجمها أقل من 50 مل فأكملنا

العلامة .

بالكلوروفورم الى



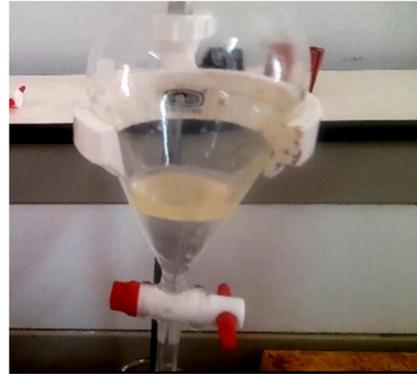
الشكل IV-14- تجربة عينة رامي وبيلاو

الشكل IV-13- تجربة عينة تيانتي

الشكل IV-12- تجربة عينة ايزم انرجي



الشكل IV-16- الفصل للعينات الثلاثة



الشكل IV-15- عملية الفصل لإحدى العينات

وقمنا بقياس امتصاصية العينات عند الطول الموجي 300 nm

الفصل
السادس

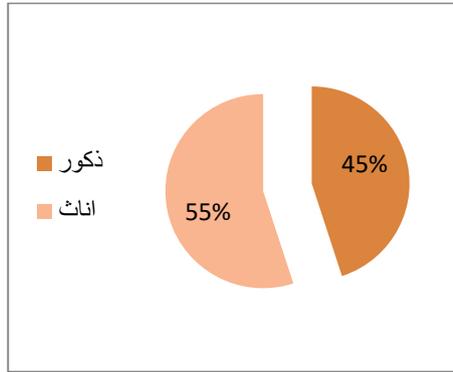
النتائج
والمناقشة

النتائج والمناقشة

V - 1 - نتائج الاستبيان :

شمل الاستبيان 220 طالب وطالبة جامعيين ، منهم 55% اناث و 45% ذكور، وقد تم تحليل

النتائج باستخدام برنامج Microsoft Excel



الشكل V_1_ _نسبة الذكور و الاناث في عينة الدراسة

ومن نتائج هذا الاستبيان استجوبناهم عن ممارستهم للرياضة من عدمها فكان 80% منهم لا يمارسون الرياضة ، و 20% من الطلبة الذين يمارسون الرياضة . أيضا سألناهم ان كان يعاني أحدهم من أي هذه الأمراض المزمنة أم لا فكانت اجاباتهم كما مدونة في الجدول المقابل

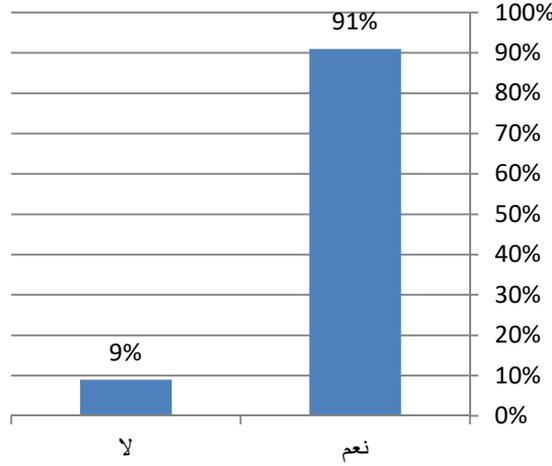
الامراض المزمنة	نسبة الطلبة
أمراض القلب	0%
تصلب الشرايين	0%
السكري	18%
ضغط الدم	0%
أخرى	27%
لا أعاني	55%

الجدول V_1_ _نسبة الطلبة الذين يعانون من الأمراض المزمنة والذين لا يعانون

ومن نتائج الاستبيان عن الذين يستهلكون مشروبات الطاقة والذين لا يستهلكون، فكانت نتائجهم:

الذين أجابوا " بنعم " أي أنهم يستهلكون مشروبات الطاقة كانت نسبتهم 91% والذين أجابوا ب " لا "

أي أنهم لا يستهلكونها فكانت نسبتهم 9% . كما هو موضح في الشكل الموالي :



الشكل V-2- النسبة المئوية للطلبة الذين يستهلكون مشروبات الطاقة والذين لا يستهلكونها

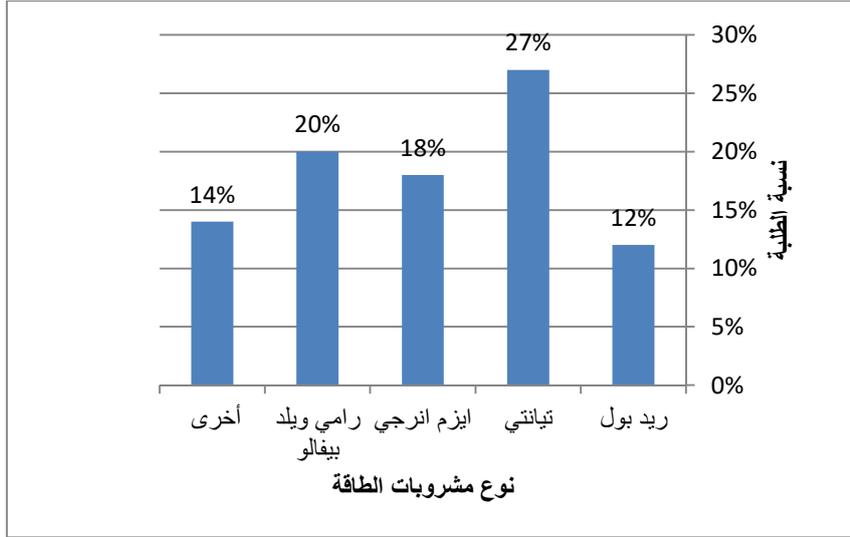
ومن نتائج الاستبيان كذلك عن أنواع مشروبات الطاقة التي يستهلكها الطلاب فقد أجاب بعضهم بأنهم

يستهلكون "تيانتي TNT" فكانت نسبتهم 27%، 20% للذين يستهلكون المشروب الطاقوي "رامي

ويلد بيفالو" ، و ريد بول بنسبة 12%، وايزم انرجي بنسبة 18%، والبعض منهم تحفظ عن نوع

المشروب الذي يستهلكه فكانت نسبتهم 14%، حيث كانت أعلى نسبة استهلاك هي " تيانتي TNT "

كما هو موضح في الشكل:

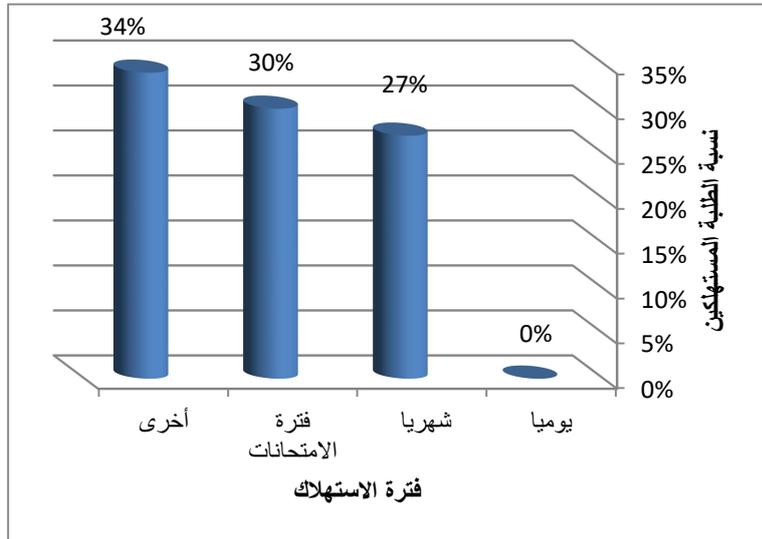


الشكل V-3- أنواع مشروبات الطاقة المستهلكة من قبل الطلبة

كذلك بالنسبة لمدى الاستهلاك فكانت اجاباتهم : نسبة الذين يستهلكونها شهريا حوالي 27% والذين يستهلكونها في فترة الامتحانات كانت نسبتهم 30% ، أما الذين يستهلكونها في أوقات غير هذه فكانت نسبتهم 34% وهي أعلى نسبة ، وأما الذين يستهلكونها يوميا فلا يوجد أحد من الطلبة يستهلك

يوميا .

هذه المشروبات



الشكل V-4- فترات استهلاك مشروبات الطاقة بالنسبة للطلبة

كما استجوبنا الطلبة عن أسباب استهلاكهم لهاته المشروبات فأجابوا :

الجدول V-2- أسباب استهلاك الطاقة

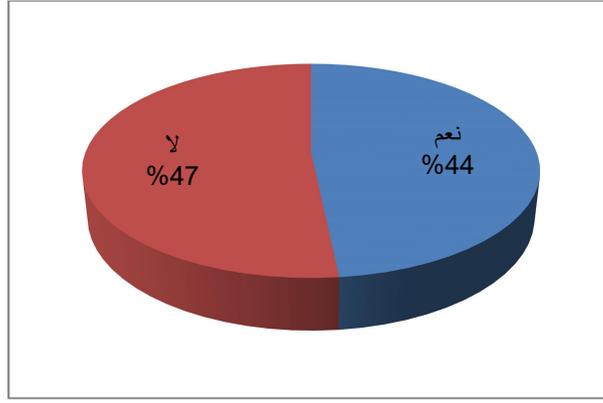
أسباب استهلاك مشروبات الطاقة	نسبة الطلبة
اضافة المتعة واللذة	9%
التعب والإرهاق	28%
فترة الامتحانات	23%
مشاركة أصدقائك	20%
أخرى	11%

في دراستنا لتأثير مشروبات الطاقة في الوسط الجامعي كذلك تساءلنا عن فوائد هذه المشروبات فكانت اجابة الطلبة كالاتي :

الجدول V-3- فائدة مشروبات الطاقة

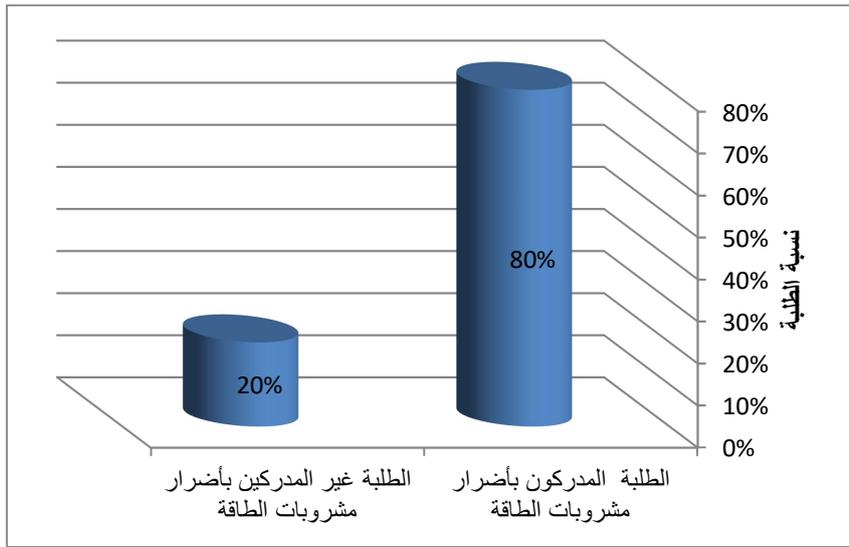
فائدة مشروبات الطاقة	نسبة الطلبة
البقاء مستيقظ لفترة طويلة	27%
لتحسين الاداء العقلي	23%
لزيادة التركيز	16%
لتحسين المزاج	9%
لزيادة النشاط والحيوية	11%
اخرى	5%

كما سألنا الطلبة كذلك عن قدرة الاستغناء عن تناول مشروبات الطاقة أو لا، فوجدنا نسبة 47% من الطلبة لا يستطيعون الاستغناء عنها و 44% يستطيعون الاستغناء عنها. كما هو موضح في الشكل:



الشكل V-5 -نسبة الطلبة الذين لا يستطيعون الاستغناء عن مشروبات الطاقة والذين يستطيعون الاستغناء عنها

وأخيرا استفسرنا عن ادراك الطلبة سواء المستهلكين أو غير المستهلكين لمشروبات الطاقة بأضرارها أو لا ، فأجاب منهم 60% بأنهم مدركون بأضرارها و 40% لا يدركون بأضرار مشروبات الطاقة .



الشكل V-6 - نسبة الطلبة المدركون بأضرار مشروبات الطاقة وغير المدركون

عند عملية ترشيح الشاي بعد غليانه تحصلنا على حجم 75 ml وعند عملية الفصل ثلاث مرات

قمنا بجمع الطبقة العضوية وكان حجمها 64ml

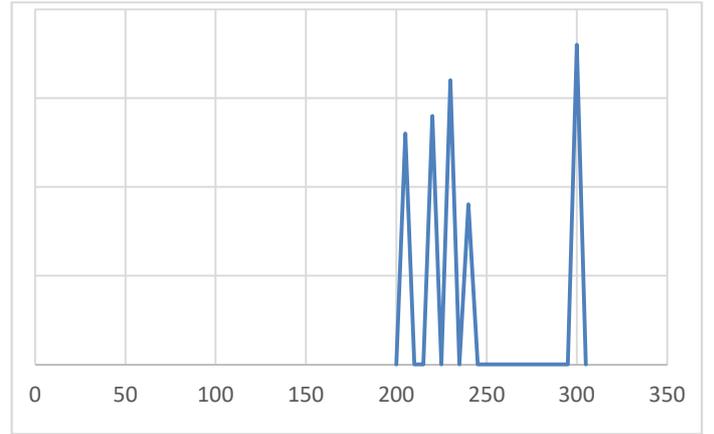
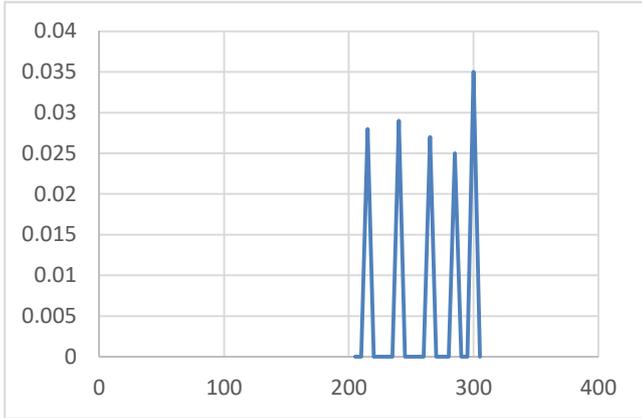
V-2- نتائج العينات المحضرة :

الجدول V-4- تركيز المحاليل القياسية وامتصاصياتها

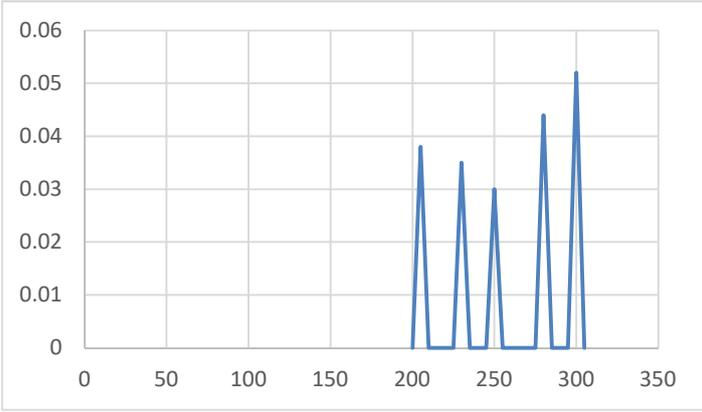
الامتصاصية	التركيز (ppm)
0	0
0.018	10
0.035	20
0.052	30
0.07	40

تم رسم منحنيات التراكيز القياسية عند الطول الموجي 300 nm، فكانت النتائج كالتالي :

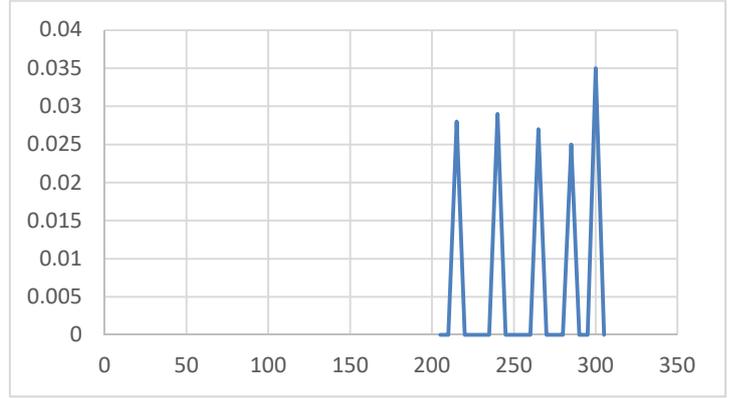
الشكل V-7- امتصاصية التركيز 10ppm عند الطول الموجي 300 nm الشكل V-8- امتصاصية التركيز 20ppm عند الطول الموجي 300n



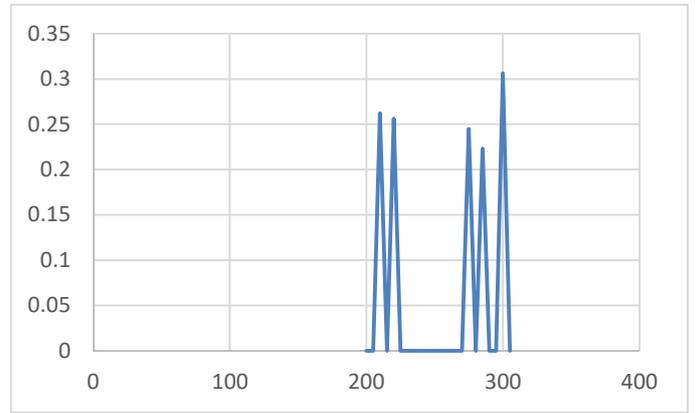
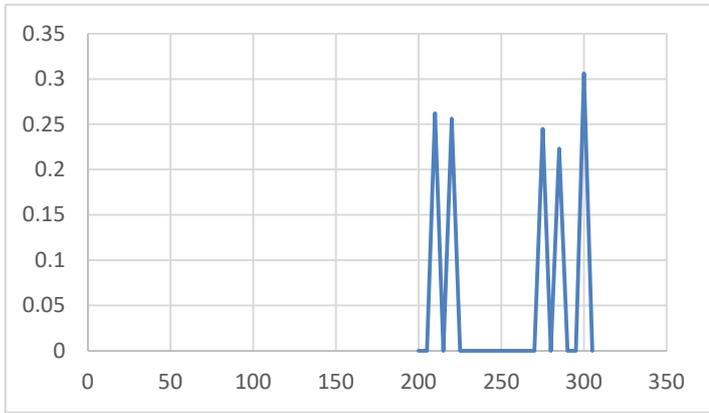
الشكل 10_V_ امتصاصية التركيز 40ppm للطول الموجي 300 nm



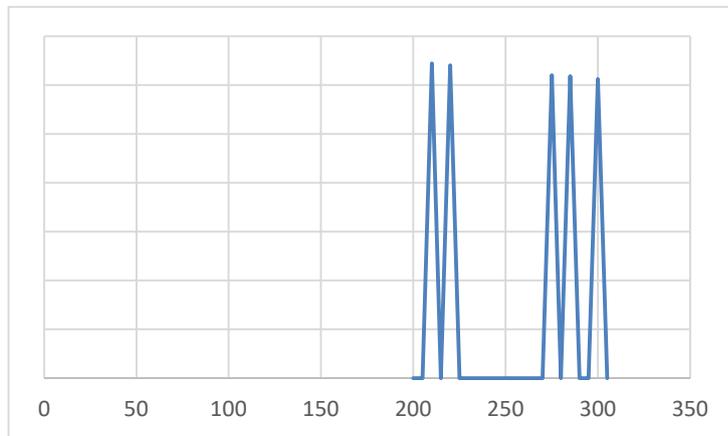
الشكل 9_V_ امتصاصية التركيز 300ppm للطول الموجي 300nm



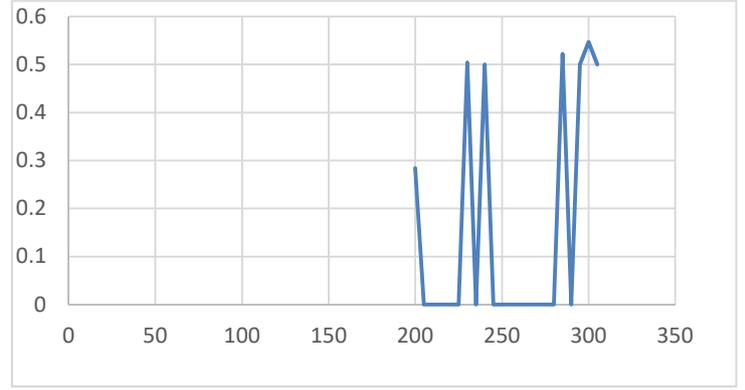
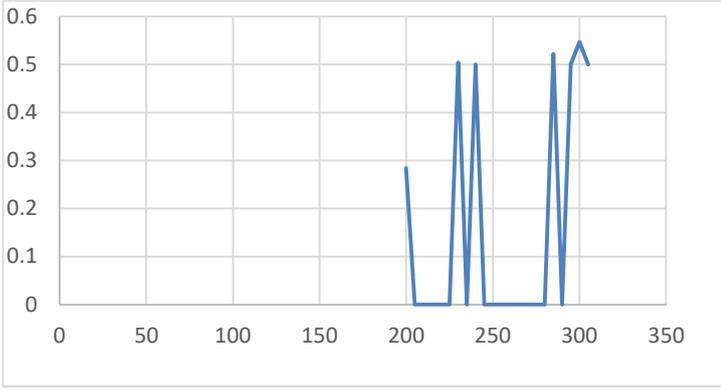
كما قمنا بتسجيل امتصاصية العينات الثلاثة بدلالة الطول الموجي وهي كالآتي :



الشكل V-11-1- امتصاصية التجربة الاولى لعينة تيانتي

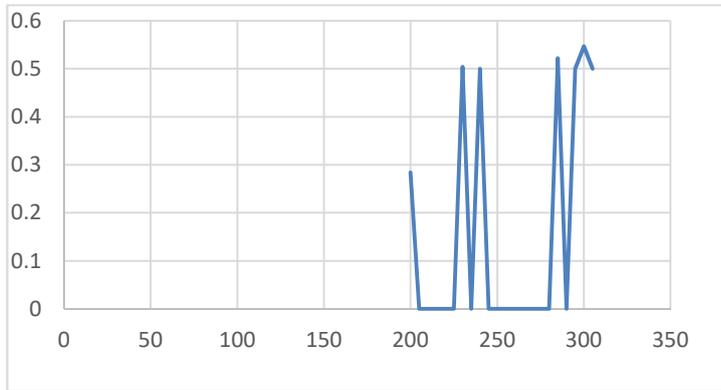


الشكل V-11-3- امتصاصية التجربة الثالثة لعينة تيانتي

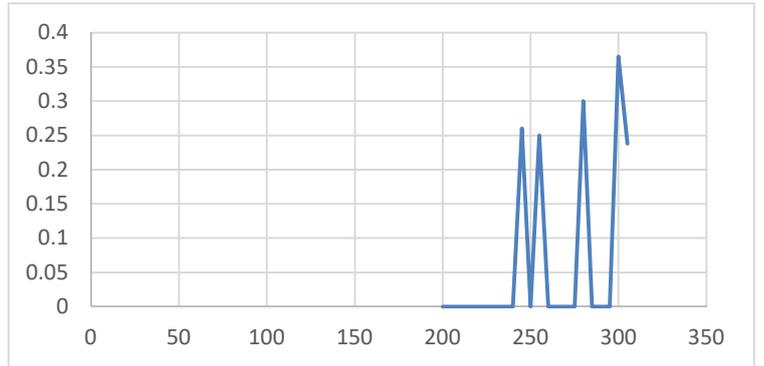
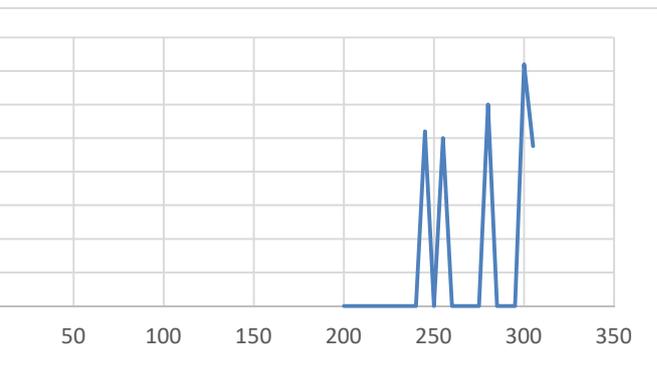


الشكل V-12-2- امتصاصية التجربة الثانية لعينة ايزم انرجي

الشكل V-12-1- امتصاصية التجربة الأولى لعينة ايزم انرجي

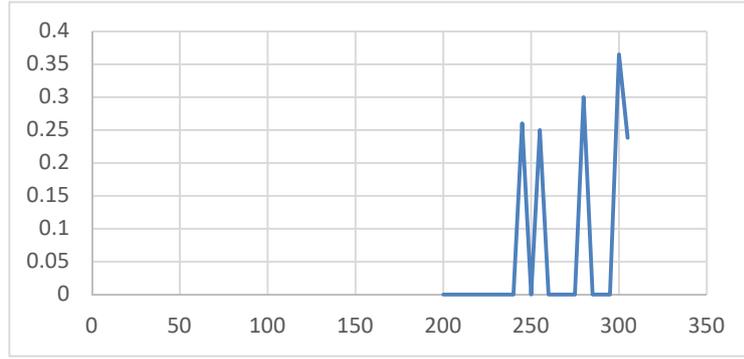


الشكل V-12-3_ امتصاصية التجربة الثالثة لعينة ايزم انرجي



الشكل V-13-2- امتصاصية التجربة الثانية لعينة رامي ويلد بيفالو

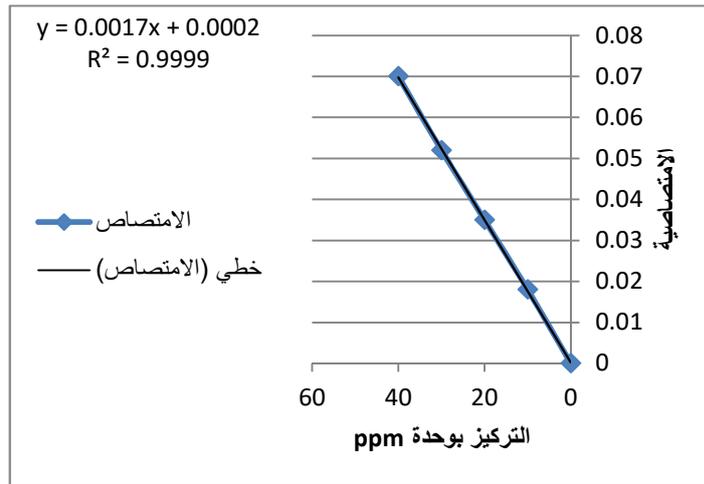
الشكل V-13-1- امتصاصية التجربة الأولى لعينة رامي ويلد بيفالو



الشكل V-13-3- امتصاصية التجربة الثالثة لعينة رامي ويلد بيفالو

من خلال المنحنيات البيانية والجدول السابق تحصلنا على المحنى القياسي للكافيين كالتالي :

الشكل V-14- المنحنى القياسي للكافيين



جدول V-6- نتائج التجارب الثلاث لعينة ايزم انرجي

الامتصاصية	التجارب
0.547	التجربة الأولى
0.547	التجربة الثانية
0.545	التجربة الثالثة

الجدول V-5- نتائج التجارب الثلاث عينة تيانتي

الامتصاصية	التجارب
0.3062	التجربة الأولى
0.3062	التجربة الثانية
0.3060	التجربة الثالثة

الفصل الخامس: النتائج والمناقشة

جدول V-7- نتائج التجارب الثلاثة لعينة رامى ويلد بيفالو جدول V-8- يوضح امتصاصية العينات

الامتصاصية	العينة
0.3061	تيانتي
0.546	ايزم انرجي
0.363	رامى ويلد بيفالو

الامتصاصية	التجارب
0.365	التجربة الاولى
0.365	التجربة الثانية
0.360	التجربة الثالثة

طريقة حساب تراكيز العينات :

تحسب تراكيز العينات من معادلة المنحنى القياسي للكافيين بالمعادلة المستخرجة من المنحنى:

$$Y = 0.0017X + 0.0002$$

حيث : X تمثل التركيز بوحدة (mg/l), (ppm)

Y: تمثل الامتصاصية .

$$X = Y - (0.0002 / 0.0017)$$

الجدول V-9- تراكيز عينات الدراسة بوحدة (ppm) الجدول V-10- تراكيز عينات الدراسة ب (mg / 100 ml)

التركيز	العينة
17.99	تيانتي
32.10	ايزم انرجي
21.34	رامى ويلد بيفالو

التركيز بوحدة (ppm)	العينة
179.9411	تيانتي
321.0588	ايزم انرجي
213.4117	رامى ويلد بيفالو

الجدول V-11- المقارنة بين التراكيز التجريبية والتراكيز الموجودة على قارورة مشروب الطاقة التجاري

العينات	التركيز على المنتج بوحدة (mg/100ml)	التركيز التجريبي بوحدة (mg/100 ml)
تيانتي (TNT)	17.2	17.99
ايزم انرجي (IZM inargy)	32	32.10
رامي ويلد بيفالو	21	21.34

من الجدول تبين أن القيم المتحصل عليها متقاربة مع التي موجودة في المنتج :

بالنسبة لعينة " ايزم انرجي " قيمة الكافيين التي تحصلنا عليها كانت أكبر ب (0.1 ملغ) من التي متواجدة في المنتج .

أما عينة " تيانتي " فالقيمة التي تحصلنا عليها كانت أكبر من التي موجودة في المنتج بفارق (0.7 ملغ).

أما عينة " رامي ويلد بيفالو " كذلك تحصلنا على قيم متقاربة بين التي موجودة في المنتج والمحسوبة تجريبيا بفارق (0.3ملغ).

أي كانت نتائج العينات متقاربة مع القيم الموجودة في المنتج ، وكانت فعلا في المدى المسموح أي أنها لم تتجاوز 200 ملغ حسب هيئة سلامة الأغذية الأوروبية .

لذا ينصح أن لا يتجاوز عدد العبوات المستهلكة في اليوم هذا التركيز وإلا فتتسبب في الأضرار التي سبق وذكرناه

أصبحت ظاهرة استهلاك مشروبات الطاقة منتشرة وانتشرت انتشارا رهيبا في وسط المجتمع وخاصة بين الطلاب ، كما نعلم أنها هذه ظاهرة دخيلة في مجتمعنا ، تساءلنا عن سبب هذا الانتشار وهذا الاقبال الكبير فقمنا بهذه الدراسة من خلال الاستبيان الذي وزعناه على 220 طالب وطالبة كانت نتائجه كالتالي : 45% نسبة الذكور و 55% نسبة الاناث في عينة الدراسة ، وكان منهم 80% من الذين لا يمارسون الرياضة و 20% من الذين يمارسونها ، كذلك اكانت نسبة الذين لا يعانون من أية أمراض مزمنة كانت أعلى نسبة ب 55% وذلك عند سؤالهم ان كانوا يعانون من أي مرض مزمن . بالاضافة الى ذلك كان نسبة الذين يستهلكون مشروبات الطاقة حوالي 91% من عينة الدراسة ، وكان أغلبهم يستهلك مشروب الطاقة تيانتي TNT بنسبة 27% ، وكانت نسبة 30% من الذين يتناولون في فترة الامتحانات و 27% يتناولونها شهريا و 34% يتناولونها في أوقات أخرى . وكانت نسبة 28% وهي أعلى نسبة من الطلبة الذين يستهلكونها بسبب التعب والإرهاق ، كما أجاب أيضا أن نسبة 47% لا يستطيعون الاستغناء عن مشروبات الطاقة ونسبة 44% من الذين يستطيعون الاستغناء عنها. وكانت نسبة 80% من الطلبة الذين يدركون أضرار هذه المشروبات ، ونسبة 20% من الذين لا يدركون بأضرارها .

هذا من جهة ومن جهة أخرى وبعد قياس امتصاصية العينات عند الطول الموجي 300 nm وانطلاقا من المنحنى القياسي للكافيين تم حساب تراكيز عينات الدراسة حيث أظهرت النتائج أن التراكيز التجريبية كانت متقاربة جدا مع التركيز المدونة في عبوة المنتج وهي : 17.99 mg/100ml بفارق 0.7 mg عن التركيز المكتوب في العبوة 17.20 mg/100ml وبالنسبة لعينة ايزم انرجي 32.10mg/100ml بفارق 0.1mg أي التركيز المدون في العبوة هو 32mg/100 ml بينما عينة رامي ويلد بيفالو فكان التركيز التجريبي لها 21.34mg/100ml بفارق 0.3mg عن التركيز المكتوب في العبوة وهو 21mg/100ml .

التوصيات :

من الأحسن التقليل من هذه المشروبات وأن نلجأ الى الحلول الطبيعية أي الأكل الطبيعي حفاظا على الصحة ، كما يفضل تناول الأغذية الخالية من الكافين ، كقهوة خالية من الكافيين أو الشاي الخالي من الكافيين ، كما يستحسن أن لا يغلى الشاي كثيرا لأنه كلما غلي الشاي قد ترتفع نسبة الكافيين فيه ، أو استبدال الشاي باليانسون والبابونج . بالإضافة الى حملات توعية للطلاب داخل الجامعات وذلك للتنبيه بخطورة استهلاك هذه المشروبات بكثرة والأضرار الناجمة عنه

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جامعة قاصدي مرباح

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الكيمياء



استمارة استبيان استهلاك مشروبات الطاقة بين الشباب

نحن طالبات السنة الثانية ماستر بكلية علوم المادة تخصص كيمياء تحليلية

نود أن نضع بين أيديكم هذا الاستبيان بهدف معرفة مدى تأثير مشروبات الطاقة في

الوسط الجامعي

كما نرجو منكم التفضل بملئها بما يتوافق مع رأيكم لشخصي وتجربتكم

الموسم الجامعي 2023 / 2024

1. اسم الكلية :

.....

2. الجنس:

ذكر أنثى

3. العمر:

.....

4. المستوى التعليمي:

.....

5. هل تمارس الرياضة:

نعم لا

6. هل تعاني من أي من الأمراض المزمنة التالية :

*السكري * تصلب الشرايين * أمراض القلب
 * لا أعاني * أخرى * ضغط الدم

7. هل تستهلك مشروبات الطاقة

نعم لا

8. ما هي أنواع مشروبات الطاقة التي تستهلكها

* ايزم اينرجي

* تيانتي

* ريد بول

* أخرى

* رامى ويلد بيفالو

9. مدى استهلاكك لمشروبات الطاقة

* فترة الامتحانات

* شهريا

* يوميا

* أخرى

10. السبب الرئيسي الذي يدفعك الى استهلاك مشروبات الطاقة

* فترة الامتحانات

* التعب والإرهاق

* اضافة المتعة واللذة

* أخرى

* مشاركة أصدقائك

11. ما هي الفائدة من تناول مشروبات الطاقة ؟

* لزيادة التركيز

* لتحسين أدائك العقلي

* البقاء مستيقظ لفترة طويلة

* لزيادة النشاط والحيوية

* لتحسين المزاج

* لتحسين الذاكرة

* أخرى

12. هل تستطيع الاستغناء على مشروبات الطاقة

لا

نعم

[القرءان الكريم]

[2] ميمونة سعود الحربي وآخرون (2019) . تحديد نسبة الكافيين في مشروبات الطاقة

[3] المواصفات العراقية رقم (IQS-1246), (2010) المشروبات الغازية غير الكحولية - طرق

الفحص Methods of analysis of non alcoholic carbonated beverages/Energy

drinks ، جمهورية العراق/ وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة

النوعية 1-12

[4] عارف محسن لفته الفتلاوي وآخرون .الكشف عن نسب الكافيين في مشروبات الطاقة المتوافرة في

الأسواق المحلية . المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك مجلد (3) عدد (6) 2011

[5] ايمان ادريس محمد (2017) . التركيب الكيميائي ، عنوان الموقع <http://wilmail.com>

[6] عبد العزيز عبارة وآخرون . spectrophotomètre جامعة حلب كلية الهندسة التقنية قسم

تكنولوجيا الأغذية . 1428 هجري 2007 م

[10] صلاح على الهبيل . تقدير تركيز الكافيين في بعض المشروبات وتأثير استهلاكه على عينة

من طلبة جامعة طرابلس . مجلة البحوث الأكاديمية ،المؤتمر العلمي الأول للأمن الغذائي وسلامة

الغذاء 16 - 17 أكتوبر 2016

[16] مطيافية الأشعة فوق البنفسجية .جامعة المستنصرية <http://www.uomstansiriyah>

[18] صابرين حسان محمد (2013) . الأدوية والأعشاب الطبية التي تتعارض مع الكافيين ، مجلة

حياتك ، <http://hayatoki.com>

[20] جامعة بابل .المحاضرة الثانية ، المكونات الأساسية لجهاز UV-Visible

[22] مدونة عام 2006 وزارة الصحة السعودية

[23] الرشيدى ، أمانى. (2015) مشروبات الطاقة الانتشار الكبير بين الشباب و الأطفال ، جامعة

الملك عبد العزيز، وحدة المسؤولية الاجتماعية سلسلة التوعية (2)

[24] لموشي مروانة وسلطانة هاجر، مذكرة ماستر: تقنيات الاستخلاص واستخداماتها في مجال

المركبات

[25] عائدة ساسي وآخرون (2015) . تقييم ميكروبي وكيميائي لبعض العينات من مشروبات الطاقة

الموجودة في السوق الليبية ، المجلد (2) العدد (3) يناير 2023

[26] جريدة الشرق الأوسط(2008). معدل الكافيين المسموح به، عنوان الموقع

<http://archive.aawsat.com>

[28] بن الشحم سهير ، رفاقة ليلي .تطبيقات مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية (UV-Vis)

في تقدير المركبات الفعالة وفعاليتها 2022/06/06.

[29] ايمان ادريس محمد (2017) . التركيب الكيميائي ، عنوان الموقع <http://wilmail.com>

[31] حرايز مناد، سحنون فوضيل .مبادئ في تقنيات التحليلي الكيميائي والفيزيائي (2014)

جامعة المسيلة كلية العلوم قسم الفيزياء

المراجع باللغة الأجنبية :

[7] KAMBO Adama , Evaluation de la teneur en caféine par HPLC de quelque produits consommés au Burkina Faso(30 janvier2016)

- [8] Miller,K.E.(2008)wired :energy drinks,jock identity,masculine,and risk taking.Journal of American College Health.56:481-489
- [9] AMER SALEH MEHDI.Chromatography for student of the fourth stage
- [11] ، كافية. ، بيير جيه ، روبيكيت ، Dictionnaire Technologique New Dictionnaire Universel des Arts et Métiers.4,50-61(1823)
- [12] Khald Mehmood , Zia Ullah khokhar. ESTIMATION OF CAFFEINE IN DIFFERENT CAFFEINATED DRINKS OF GURANWALA
- [13] Hindawi Jornal of Spectroscopy Volume 2020 Article ID3716343 ,9 Pages <http://10.1155/2020/3716343>
- [14] Amous-Tautua,W.,Martin ,W.B.and Diepreye,E.R.2014.Ultraviolet Spectrophotometric determiniom of caffeine in soft and energy drinks available in Yenagoa ,Nigeria Advance Journal of Food Science and Technology6(2),app.155-158
- [15] Anik Chaugule , Hitesh Patil,Shreyans Pradnya Ingle.International Journal of Adanced Research in Chemical Science(IJARCS)(2019)
- [17] <https://www.webTeb.com/articles>
- [19] Vuletić,N. ,Bardić , L.and Odzak,R.Spectrophotometric determining of caffeine content in the selection of teas,soft and energy drinks available on the croatiann market.4 september 2020
- [21] Anik Chaugule , Hitesh Patil,Shreyans Pradnya Ingle.International Journal of Adanced Research in Chemical Science(IJARCS)(2019)
- [27] <http://www.uobabylon.edu.iq>
- [30] <https://www.webTeb.com/articles>

شكراً...

على حسن المتابعة والإصغاء

