## سلم قسم الامتحانات والإعلان

جامعة دمشق–كلية العلوم امتحان مقرر كيمياء عضوية–٤(سنة ٤ كيمياء بحتة) شباط ٢٠٢٥ (١١.٣٠– ١.٣٠) مدة الامتحان ساعتان

أولاً– تقيد بالإجابة على الصفحة (١) من المبيضة. أشر فقط بالرمز (√) أو(X) لكون الفقرات صحيحة أم غير الصحيحة. (١٠درجات)

١–١– تسمح مطيافية XRD/VCD بتمييز بنى أزواج المتخايلات(الانانتيوميرات) $C_6H_5CH(OH)COOH$ / $C_6H_5COC_6H_4CH(Me)COOH$

(√) صحيح: الجزء النظري للمطيافيات التي تسمح بتحديد بنى الانانتيوميرات.

١–٢– يحضر انتقائياً ١،٣،٢– ثلاثي بروم البوتان من متفاعل ٢– بروم البوتان(الراسيمي). ولا ينتج باستعمال $Br_2$ عملياً ٤ متماكبات.

(√) صحيح: يضم $Br_2$ إلى الرابطة المزدوجة ضماً مقروناً. ولانحصل عملياً على متماكبات ٤ متوقعة.

١–٣– تتطلب عمليات تشخيص عينة بنية "المركب العضوي" الموافق والمقترح استعماله في التطبيق، الانطلاق من أبسط المركبات المعروفة في السجلات الكيميائية، ثم التدرج بدقة في كل مرحلة من مراحل الاصطناع، ومقارنة نتائج التحليل البنيوي المتتابع للعينة بمعطيات السجلات.

(√) صحيح:

١–٤– يحصل على ن– بنتيل البنـــزن من متفاعل التلوين(ميتيل البنـــزن) $C_6H_5CH_3$ أو البنـــز ألدهيد$C_6H_5CHO$ المتمتعان بعصابة UV.

(X) غير صحيح. انظر في قسم الأول. الفصل الثالث من الكتاب النظري.

١–٥– لا يمكن للروابط التي تحتوي على عزم ثنائي قطب امتصاص IR ، في حين يمكن للروابط المتناظرة($H_2$ $Cl_2$) أن تمتص أشعة IR.

(X) غير صحيح: الكتاب ص ٣٧٨. والمحاضرات محاضرات الثلاثاء الصباحية: الروبط الوحيدة التي تحتوي على عزم ثنائي القطب هي التي يمكنها امتصاص الأشعة IR. أما الروابط المتناظرة (جزئ $Cl_2$ $H_2$ ) فلا يمكنها امتصاص أشعة IR.

١–٦– وجد كيميائي أن حلقي الهكسانون يعطي بتفاعل هدرجة، بنيتان لهما MF الصيغة نفسها cyclo-$C_6H_{11}OH$.

(X) غير صحيح: مركب وحيد. امتثال (conformatio) حلقي الهكسان نفسه.

١–٧– من متفاعلات الفصل٣/القسم الأول من الكتاب، عدة منتجات $pC_6H_6(OH)(I)$ / $pC_6H_6(I)(I)$ / $mC_6H_6(OH)(I)$ / $pC_6H_6(NO_2)(nPr)$.

(X) الصيغ غير صحيحة $C_6H_3$: تعديل الصيغ: $C_6H_4$ إلى $C_6H_4$: $pC_6H_4(OH)(I)$ / $pC_6H_4(I)(I)$ / $mC_6H_4(OH)(I)$ / $pC_6H_4(NO_2)(nPr)$

مثال٦(ص١٩٢). المثال ٧(ص١٩٣). المثال ٩(ص١٩٤). محاضرات. انظر سؤال آخر (4–٢).

١–٨– من اصطناعات تقصير(خسف) سلسلة الكربون بذرة كربون تحويل ميتيلين حلقي البنتـــن إلى ٢–حلقي بنتيل إيتيل الأمين.

(X) غير صحيح: من اصطناعات تطويل السلسلة الكربونية. ص ١٧٨. محاضرات ٢٠٢٤.

١–٩– عدد متماكبات $pMeC_6H_4$-$CH_2$-COH)(Me)- $CH_2$- C(OH)($CH_3$)-$CH_2C_6H_5$ = عدد ٤،٢– ثنائي ميتيل–٥،١– ثنائي فينيل البنتان ديول٤،٢.

(X) غير صحيح: تستعمل متماكبات β– الديولات الحلقية الدياستيرية لبيان تأثير حضور مراكز فعالة ضوئياً((chiral centers) على تكافؤ البروتونات التوأمية أو عدم تكافؤها. إذ تعطي $pMeC_6H_4$-$CH_2$-COH)(Me)- $CH_2$- C(OH)($CH_3$)-$CH_2C_6H_5$ ٤ متماكبات فعلية. وتعطي ٤،٢– ثنائي ميتيل–٥،١– ثنائي فينيل البنتان ديول–٤،٢، ثلاث (٣) متماكبات لأن من بينها متماكب ميزو. يتبغي مناقشة المتماكبات، وعددها، واسم كل منها.ومعطيات $^1H$ NMR لمجموعاتها البروتونية ونمط ظهور كل منها(s,d,t,q) وفيما إذا كانت $CH_2$ متكافئة كيميائياً ومغناطيسياً. الكتاب ص ٣٤٢ و ص ٣٤٣. $C_6H_5CH_2$-COH)(Me)- $CH_2$- C(OH)($CH_3$)-$CH_2C_6H_5$.

١–١٠– لايوجد اختلاف فيMS ولا في$^1$HNMR للمركبين ٧ إيزو بروبيل التيرالون–١/ ٧ إيزوبروبيل الإندانون–١.

(X) غير صحيح:MF // انظر الفروقات في قسم الأول. الفصل الثالث من الكتاب النظري.

*ثانياً– انتبه لتقيدك بالإجابة على الصفحة (٢) من المبيضة: إنقل كافة الفقرات غير الصحيحة فقط من الفقرات الآتية: ١٥ درجة)*

٢–١– تتطول سلسلة اصطناع هيكل الكربون لثنائي ٤،٤– ثنائي ميتيل حلقي حلقي هكسيل الميتانول إلى ٤،٤– ثنائي ميتيل حلقي الهكسن.

(X) غير صحيح: من اصطناعات حسف السلسلة الكربونية. ١٧٩. محاضرات ٢٠٢٤.

٢–٢– تسمح طريقة UV بتمييز بنى متخايلات(انانتيوميرات) التاليدوميد MF = $C_{13}H_{10}N_2O_4$.

(X) غير صحيح: المطيفيات التي تسمح بتحديد بنى الانانتيوميرات XRD / VCD // محاضرات تطوير الكيمياء الفراغية ومطيافياتها.

٢-٣- تستعمل كواشف ومركبات للحصول على١-نيترو-٤- ن بروبيل البنـــزن من البنـــزن: $ClCH_2CH_2CH_3$ . $AlCl_3$. بلاديوم.

(X) غير صحيح. يستعمل الأسيل($COCH_2CH_3$)عوضاًعن($ClCH_2CH_3$)(ص ١٩٠)من الكتاب. فريدل كرافت.$ClCH_2CH_3$ .$AlCl_3$. بروبيوفينون. إيتيل فينيل الكيتون.ملغمة الزنك.حمض(تفاعل كليمنسون).هيدرازين $NH_2NH_2$. قلوي. $Pd/H_2$.

٢-٤- لا ضرورة للتعرف على تسجيل طيفي المركبين (iPrBr وnPrBr) إذ هما معروفان ومشخصان بالطرائق التقليدية.

(X) غير صحيح: تكمن أهمية تسجيل $^1HNMR$ (iPrBr وnPrBr) المعروفين في السجلات الكيميائية التعرف على DATA بنى مجهولة البنية. الكتاب النظري ص ٢٣٢.

٢-٥- يعطي تفاعل $LiAlD_4$ مع ٤- ثالثي بوتيل حلقي الهكسانون. ٤ متماكبات: ٤- ثالثي بوتيل حلقي الهكسانول٢مقرون+٢مفروق).

(X) غير صحيح: ص٣٤٠. يعطي$LiAlH_4$ مع٤-ثالثي بوتيل حلقي الهكسانون متماكبان ٤- ثالثي بوتيل حلقي الهكسانول مقرون+مفروق.

٢-٦- يسمح التشعيع (irradiation) بحذف التزواج($^1HNMR$). قد تكون النوى متكافئة كيميائياً، وغير متكافئة مغناطيسياً.

(√) صحيح: الكتاب النظري ص ص ٣١٥ / ٣٢٦. في مطيافية $^1HNMR$.

٢-٧- تطورت الكيمياء الفراغية باستعمال منتجات طبيعية لعدة أسباب: تجددها الموسمي ونقاوة مكوناتها الأساسية مقارنة بالمركبات مصنعة.

(√) صحيح. محاضرات. :

٢-٨- غاية تحضير وحيد المنتج رفع مردوده. ويهدف التفاعل المؤدي إلى منتجين متماكبين الحصول على أحدهما انتقائياً(بوتاديين + بروم).

(√) صحيح:أمثلة محاضرات متعددة. نسبة المتماكبين المنتجين إما أن تكون غير انتقائية أو انتقائية مفضلة أو انتقائية لأحدهما.

٢-٩- تندرج باكورة محاضرات ك ع ٤، بالاصطناع متعدد المراحل، مرتبطاً بالمطيافيات(تقديم ١٩٨٦)، تمهيداً لكيمياء فراغية معاصرة.

(√) صحيح:محاضرات نظرية. تمهيدة بالتدرج لبنى كيمياء فراغية تطبيقية معاصرة وانانتيوميراتها.

٢-١٠- اقترح أحد الكيميائيين اصطناع ن- بنتيل البنـــزن للحصول على عدة مركبات $C_6H_5$- R من الستايرن( $C_6H_5$-CH=$CH_2$).

(√) صحيح: بمعالجة المركبه الوسطي(الملح الصوديومي لفينيل الأسيتيلين ) مع بروم الألكيل (R-Br/ MeBr / EtBr / iPrBr / nPrBr . ص ١٩٨.

ثالثاً- انتبه لتقيدك بالإجابة على الصفحة (٣) من المبيضة: أجب على السؤالين الآتيين: (١٥ درجات):

٣-١- كتابة تفاعلات تحضير ٧ إيزو بروبيل التترالون-١ // وتفاعلات تحضير الإندانون-١ مبيناً علاقاتهما البنيوية الطيفية والفروقات بينهما.

ينجز تحضير ٧ إيزو بروبيل التترالون-١ خلال مرحلة انتقالية واردة في ص ٢٣٢ من الكتاب النظري انطلاقاً من $iPrC_6H_5$ وتحلقه كمرحلة انتقالية قبل متابعة التفاعل للحصول على منتج ٧ إيزو بروبيل -١- متيل النفتالين. يحضر الإندانون-١ من البنـــز ألدهيد في عدة مراحل ص ٢٢٦ من الكتاب النظري.

٣-٢- كتابة تفاصيل تفاعلات تحول أحد المنتج الأروماتية وحيدة الحلقة من بين مركبات الأسئلة.

يربط الطالب التحولات المطلوبة بعد إضافة الأسهم ⟵ خلف صفحة الأسئلة ليصيغ الجواب الموافق. المثال:

$C_6H_6$/$C_6H_5NO_2$/$C_6H_5NH_2$/m$C_6H_4(NO_2)(NH_2)$/m$C_6H_4(NO_2)(N_2Cl)$/m$C_6H_4(NO_2)(OH)$/m$C_6H_4(NH_2)(OH)$/m$C_6H_4(N_2Cl)(OH)$/ m$C_6H_4(I)(OH)$
1)$H_2SO_4$ 2) $HNO_3$/ 1)Sn 2) HCl/$HNO_3$, $H_2SO_4$/ $HNO_2$ (or $NaNO_2$+HCl) /$H_2O$, HI/1)Sn 2) HCl/$HNO_2$ (or $NaNO_2$+HCl) /HI/
$C_6H_6$/$C_6H_5SO_3Na$/$C_6H_5OH$/p$C_6H_4(OH)(NO_2)$+ m $C_6H_4(OH)(NO_2)$ / p $C_6H_4(OH)(NH_2)$ / p $C_6H_4(OH)(N_2Cl)$ / p $C_6H_4(OH)(I)$
$H_2SO_4$ 2) NaOH/1) NaOH 2HCl/ $HNO_3$/ 1)Sn 2) HCl / $HNO_2$(or $NaNO_2$+ HCl) / HI
$C_6H_6$/$C_6H_5COCH_2CH_3$//$C_6H_5CH_2CH_2CH_3$/$C_6H_4(NO_2)(CH_2CH_2CH_3)$
$C_6H_6$/$C_6H_5NO_2$/$C_6H_5NH_2$/ p$C_6H_4(NO_2)(NH_2)$/ p$C_6H_4(NO_2)(N_2Cl)$/ p$C_6H_4(NO_2)(I)$/ p$C_6H_4(NH_2)(I)$ / p$C_6H_4(N_2Cl)(I)$/ p$C_6H_4(I)(I)$
$H_2SO_4$ 2) $HNO_3$/ 1)Sn 2) HCl/ $HNO_3$/ $HNO_2$ (or $NaNO_2$+HCl) / HI/ 1)Sn 2) HCl/ $HNO_2$(or $NaNO_2$+HCl) / HI

يربط الطالب واقع (p$C_6H_4(NO_2)$(nPr)، واقع التحليل المطيافي لاستعمال($ClCOCH_2CH_3$) بدل($ClCH_2CH_2CH_3$). للحصول على١-نيترو-٤- ن بروبيل البنـــزن من البنـــزن. يستجيب($ClCOCH_2CH_3$) للمطلوب بدل($ClCH_2CH_2CH_3$). لا يستعمل $ClCH_2CH_2CH_3$ فأيون(شرجبة) ن- بروبيل تتشكل في بدء التفاعل متحولة لأيون(شرجبة) إيزو بروبيل بسرعة كبيرة وتتفاعل مع البنـــزن مشكلة إيزو بروبيل البنـــزن كناتج رئيسي وثنائي إيزو بروبيل البنـــزن كناتج ثانوي. إذ ن ألكيل البنـــزن أكبر فعالية من البنـــزن نفسه في تفاعلات الاستبدال الإلكتروفيلية. يستنتج اختلاف الحالة الانتقالية nPr / isoPr (ص ١٩٠) من الكتاب النظري. فريدل كرافت.$ClCOCH_2CH_3$ .$AlCl_3$. إيتيل فينيل الكيتون(بروبيوفينون).ملغمة الزنك.حمض(تفاعل كليمنسون).هيدرازين $NH_2NH_2$. قلوي. $Pd/H_2$.

CamScanner

رابعا–انتبه لتقيدك بالإجابة على الصفحة (٤) من المبيضة: كتابة الصيغ الموافقة للمتطلبات البنيوية الاتية من الاسئلة وخلفها: (٣٠ درجة)

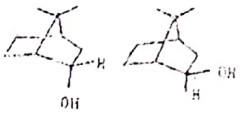
٤–١– كتابة المركبات الوسطية الكيرالية لمراحل تفاعل الحصول على الإندانون–٢.

٤ درجات ص ٢٣١ من الكتاب النظري، الفصل الثالث / القسم الأول. // متماكبات وسطية كيرالية(كربون لامتناظرة) في مراحل الحصول على الإندانون–٢(موقع ١ COOEt أو COOH للمركبات وسطية). // (٢درجتان)صيغة المتماكبين المتخايلين(الانانتيوميريين) الموافقين وارد في ص ٢٣٠ من الكتاب النظري. // ١– COOEt الإندانون –٢ راسيمي /////. ٢– COOH الإندانون –٢ راسيمي

٤–٢– أربع صيغ لمركبات أروماتية مغلقة وتبدي روابط هيدروجينية H مابين جزيئية inter وليس intra. ٤ درجات

p $C_6H_4(OH)(N_2Cl)$ / p $C_6H_4(OH)(NH_2)$/p$C_6H_4(NO_2)(CH_2CH_2CH_3)$ / m$C_6H_4(OH)(I)$ / p$C_6H_4(I)(I)$/ p$C_6H_3(OH)(I)$

لايقبل٢–ميتيل حلقي الهكسانول–١(غير أروماتي.٦(ص١٩٢).٧(ص١٩٣).٩(ص١٩٤).٤(ص ١٩٠)/محاضرات٢٠٢٣/٢٠٢٤. ولايقبل



٤–٣– صيغ في صفحة الأسئلة أو خلفها أو من أمثلة الفصل الثالث / القسم الأول من الكتاب وتتمتع في MS / p+2 / بوفرة ١٩٥.٥%.

ربط عصابات UV/ $\lambda_{max}$(nm)/220/244/208/200/173/165/135/ للاتيلين والأسيتلين والبنـــزن والتلوين والستايرين والبوتاديين٢×٢ = ٤ درجات

يبين الكتاب مثال لتفاعلات في عدة مراحل آخذاً بالحسبان المتطلبات المركبات الوسطية والكواشف للحصول على ن– بنتيل البنـــزن( ص ١٩٨) ٢،١– ثنائي فينيل الستايرين.HBr. قلوي.ملح صوديومي. بروميد ن– بروبيل. أكسدة وإرجاع($LiAlH_4$). وتتطور التفاعلات للحصول على المركبات الأخرى استعمال iPrBr / EtBr / MeBr عوضاً عن بروميد ن– بروبيل (nPrBr). // تتضمن كافة تفاعلات التطوير خمسة مراحل بما فيها تحويل الستايرين إلى ن– بنتيل البنـــزن. (ص ١٩٨) ٥ مراحل واردة في الفصل الثاني من القسم الأول من الكتاب النظري:

$C_6H_5$-CH=$CH_2$ → $C_6H_5$- nPr . من المركبات الوسطية $C_6H_5$ CHBr-$CH_2$Br إذ يتمتع في MS بوفرة أيون جزيئي p+2 = ١٩٥.٥% المبين في الجدول–٧ ، ص ٤٤٧، من الفصل الثامن من القسم الثاني لكتاب النظري). معطيات واردت في عملي المقرر فضلاً عن المحاضرات النظرية.

$CH_2$=$CH_2$// للاتيلين($\varepsilon_{max}$:10000) // $C_2H_2$ والأسيتلين($\varepsilon_{max}$: 6000) // $C_6H_6$ والبنـــزن($\varepsilon_{max}$:8000) // $C_6H_5CH_3$ والتلوين($\varepsilon_{max}$:2460) // $C_6H_5CH$=$CH_2$ والستايرين($\varepsilon_{max}$:12000) // $CH_2$=CH-CH=$CH_2$ // والبوتاديين المترافق($\varepsilon_{max}$:30000).

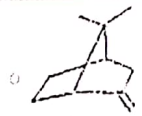
٤–٤– كتابة كافة متماكبات ٢،٤– ثنائي ميتيل–٥،١– ثنائي فينيل البنتان ديول–٢،٤. ٤ درجات

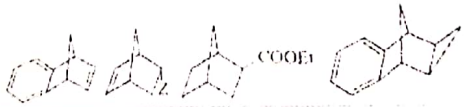
من أمثلة متماكبات β– الديولات الحلقية الدياستيرية لبيان تأثير حضور مراكز فعالة ضوئياً((chiral centers) على تكافؤ البروتونات التوأمية أو عدم تكافؤها. نظرياً أربع متماكبات نظرية. والواقع (٣) لأن من بينها متماكب ميزو. ص ٣٤٢ و٣٤٣.

يتبغي في التصحيح مناقشة متماكبات $C_6H_5CH_2$-COH)(Me)- $CH_2$- C(OH)($CH_3$)-$CH_2C_6H_5$ ، وعددها، واسم كل منها.ومعطيـــات $^1H$ NMR لمجموعاتها البروتونية ونمط ظهور كل منها(s,d,t,q) وإذا كانت $CH_2$ متكافئة كيميائياً ومغناطيسياً. وبيان تريو وأريترو.ص٣٤٢/ ٣٤٣.

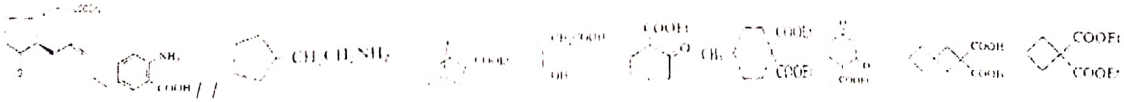
٤–٥– كتابة صيغتين لمركب عضوي يحتوي على نيتروجين ويعطي امتطاط متناظر وغير متناظرIR . وصيغ مركبات لاعضوية تحتوي N. ٤ درجات : ن بوتيل الأمين/$nCH_3(CH_2)_3NH_2$ // $iCH_3(CH_2)_3NH_2$ // حمض التريك // $NH_2NH_2$ . انتبه $iCH_3(CH_2)_3NH_2$

٤–٦– كتابة MF و P في MS للهياكل الكربونية للكافور ومشتقاته. ٤درجات وتقبل صيغ مشتقات هيكل الكافور





٤–٧– كتابة أربع صيغ أليفاتية مغلقة تعطي في MS / M-44 . ٤درجات



٤–٨– كتابة صيغ غير صحيحة أو تتضمن عدم دقة في صفحة الأسئلة أو في خلفها. صيغ بحسب الطالب ومنها $iCH_3(CH_2)_3NH_2$