

OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
23 martie 2024
Clasa a XI-a

- *Timpul de lucru efectiv este de trei ore.*
- *Pentru rezolvarea cerințelor puteți folosi informațiile prezentate la subiectele respective.*

I. Tétel

35 pont

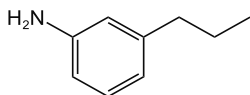
A. Tétel27 pont

Adott a következő két sorozat, I. és II., amelyek egyes szerves vegyületek neveit, illetve szerkezeti képleteit tartalmazzák:

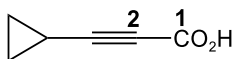
I.

- (A) 1-klór-4,4-dibrom-3-metil-1-butén;
(B) 1-(m-nitrofenil)-2-butanon;
(C) N,N-dietyl-3-butén-2-amin;
(D) (2R,3S)-3-brom-2-klór-1-pentanol;
(E) transz-1,4-di-terc-butilciklohexán.

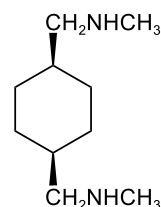
II.



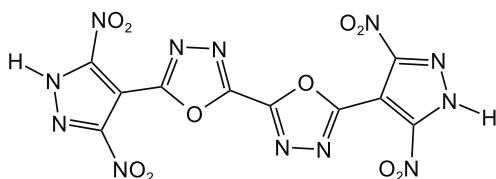
(F)



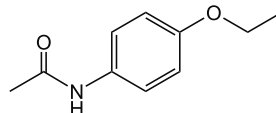
(G)



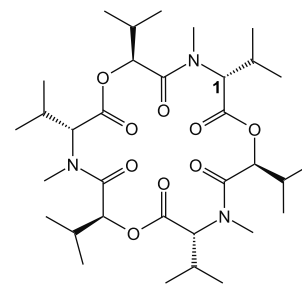
(H)



(J)



(K)



(L)

1. Az I. sorozat szerves vegyületeire vonatkozóan:

- Írja le az (A), (B), (C), (D) és (E) betűkkel jelölt anyagok szerkezeti képleteit!
- Jegyezze le az (A) anyag sztereoizomerjeinek számát!
- Írja le az (A) anyag lúgos hidrolízisének reakcióegyenletét!
- Írja le a (B) vegyület DNPH-val (2,4-dinitrofenilhidrazin) való kémiai reakciójának egyenletét, és jegyezze le a reakciótermék T.Sz. értékét!
- Írja le a (C) vegyület etil-kloriddal történő alkilezési reakciójának egyenletét!

2. A II. sorozat szerves vegyületeire vonatkozóan:

- Írja le a (G) és (K) anyagok neveit!
- Jegyezze le az (L) anyag molekulájában a kémiai kötésben részt nem vevő elektronok számát!
- Jegyezze le a (J) anyag molekulájában a koordinatív kovalens kötések számát!
- Jegyezze le az O.Sz.-ot (oxidációs számot) az 1-es és 2-es atomok esetén a (G) anyag molekulájában!
- Írja le a (K) vegyület lúgos hidrolízises reakciójának egyenletét!
- Írja le azoknak a kémiai reakcióknak az egyenleteit, amelyekkel a (H) anyag előállítható legfeljebb 4 lépésben a következő vegyületből:



g. Îrja le azoknak a kémiai reakcióknak az egyenleteit, amelyekkel az (F) anyag benzolból, maximum 4 lépésben előállítható!

h. Jegyezze le a C : H : N : O atomarányt az (L) vegyület molekulájában!

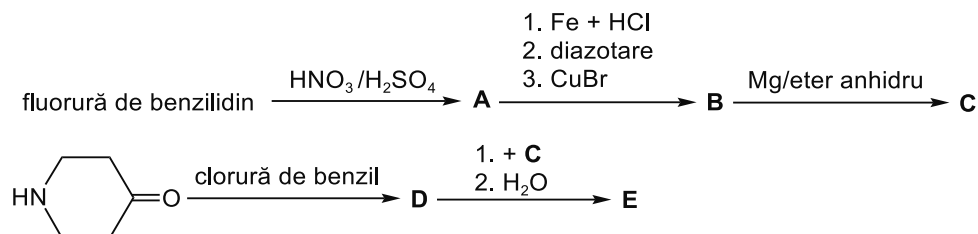
i. Jegyezze le az (L) vegyület molekulájában található aszimmetrikus szénatomok számát!

j. Jegyezze le az 1-es számmal jelölt aszimmetrikus szénatom sztérikus konfigurációját (R vagy S) az (L) vegyület molekulájában!

k. Írja le azon kémiai reakciók egyenleteit, amelyekkel a (K) anyag előállítható maximum 6 lépésben nátrium-p-nitro-fenoxidból, etanolból és szervesetlen vegyületekből!

B. Tétel8 pont

Adott a következő reakciósor:



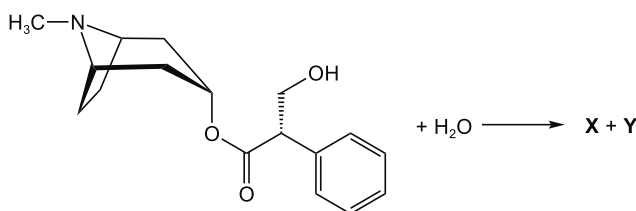
1. Írja le az (A), (B), (C), (D) és (E) anyagok szerkezeti képleteit, tudva azt, hogy az (E) anyag molekulájában az atomarány N : F = 1 : 3!

2. Írja le azoknak a reakcióknak az egyenleteit, amelyekkel az (A) vegyületből a (B) anyag keletkezik!

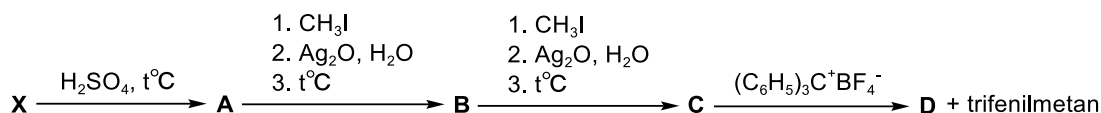
II. Tétel25 pont

A. Tétel7 pont

Az atropin egyik hidrolízisterméke, amely (X)-szel van jelölve



részt vesz a következő reakciósémában:



1. Jegyezze le az atropin molekulában található aszimmetrikus szénatomok számát!

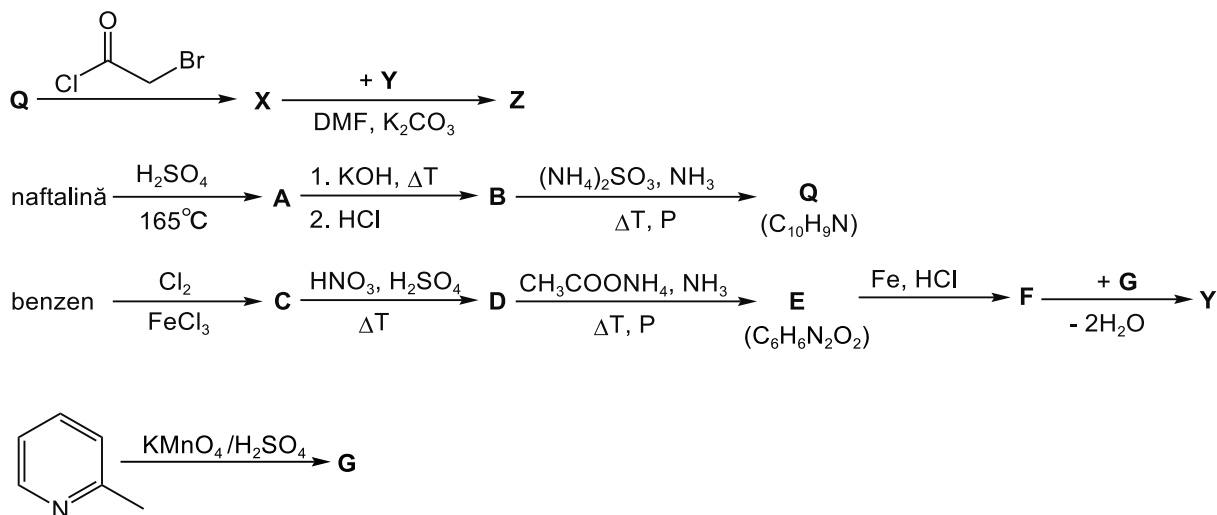
2. Írja le az (A), (B), (C) és (D) vegyületek szerkezeti képleteit!

3. Jegyezze le a (D) anyag szénatomjainak hibridizációs állapotát!

4. A malachitzöld egy színezék, a trifenil-metán, más néven anilinzöld származéka, amelyet úgy állítanak elő, hogy benzaldehidet N,N-dimetil-anilinnal reagáltatnak H₂SO₄ vagy ZnCl₂ jelenlétében. Írja le ennek a színezéknek az előállítási reakciójának egyenletét!

B. Tétel11 pont

A C₂₄H₁₈N₄O molekulaképletű (Z) szerves vegyület, amely egy gasztrointesztinális parazita szervezetében egy enzim erős inhibitora, bázikus aromás szubsztrátokból állítható elő az alábbi reakcióséma szerint:



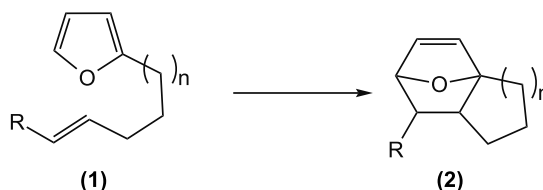
A $C \rightarrow D$ szakaszban főként két izomer képződik, (D') (főtermék) és (D), amelyek viszonylag könnyen elválaszthatók. Írja le az (**A**), (**B**), (**C**), (**D**), (**D'**), (**E**), (**F**), (**G**), (**Q**), (**X**), (**Y**) és (**Z**) vegyületek szerkezeti képleteit!

C. Tétel.....7 pont

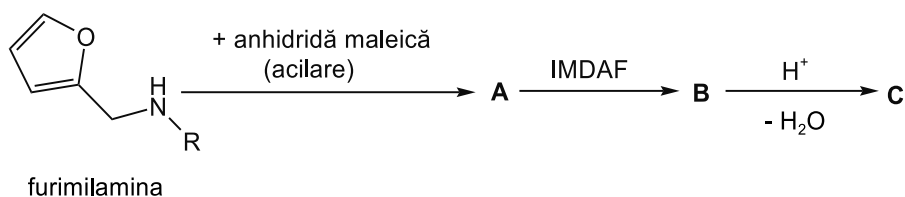
Információk:

A Diels-Alder cikloaddíció és a metatézis a kémiai szintézisben használt két reakció.

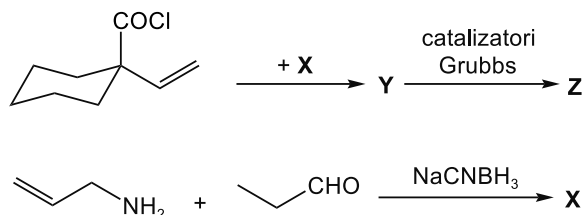
1. A Diels-Alder cikloaddíciók, különösen az intramolekuláris Diels-Alder cikloaddíciók hasznosak a természetes termékek szintézisében. A furánnal történő intramolekuláris Diels-Alder cikloaddíciós reakció (IMDAF) különleges helyet foglal el a kémiai szintézisben, gyakran kiváló regioszelektivitásúak és sztereoszelektivitásúak. Ebben a reakcióban egy furángyűrűt tartalmazó (**1**) vegyület, amely diénként működik (4π komponens), intramolekuláris cikloaddíciós reakción megy keresztül egy filodiénnel (2π komponens), és egy triciklusos cikloadduktot (**2**) képez:



Adott az alábbi reakciósor:



- Írja le az (**A**) vegyület előállításának reakcióegyenletét furimil-aminból!
 - Írja le a (**B**) és (**C**) anyagok szerkezeti képleteit, tudva azt, hogy a (**C**) anyag benzolgyűrűt tartalmaz a molekulában!
2. A metatézisben bevezetett Grubbs-katalizátorok miatt, ez egy nagyon hatékony előállítási módszer. A metatézis módszert nagy ciklusos láncok előállítására és hosszú láncok létrehozására használják.
- A nátrium-ciano-bórhidrid, a NaBH_3CN , rendkívül szelektív redukálószer a redukatív aminálás esetén. Írja le ennek a redukálószernek a szerkezeti képletét!
 - Írja le a következő reakciósémában található (**X**), (**Y**) és (**Z**) vegyületek szerkezeti képleteit!

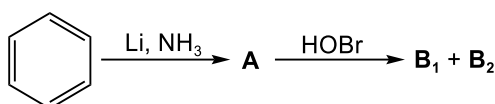


III. Tétel

20 pont

A. Tétel10 pont

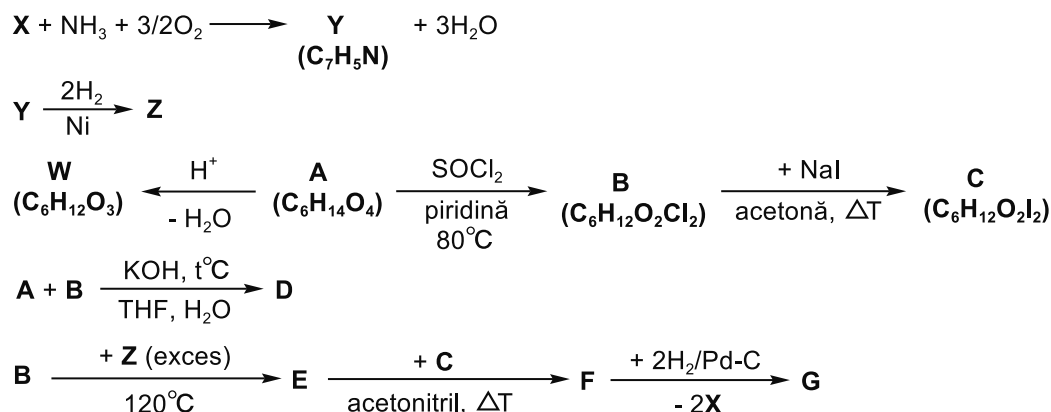
Adott az alábbi reakciósor:



1. Írja le az (A), (B₁) és (B₂) anyagok szerkezeti képleteit, tudva azt, hogy (B₁) és (B₂) konstitúciós izomerek!
2. Írja le a fenti reakcióban kialakuló (B₁) és (B₂) vegyületek hat szterikus izomerjének szerkezeti képleteit!
3. Jegyezze le az enantiomer párok és a mezo formák számát!

B. Tétel10 pont

Az 1987-es Nobel-díjat az alábbi reakciósorban található (D) anyaghoz (*Organic Syntheses, Coll. Vol. 6, p.301 (1988); Vol. 57, p.30 (1977)*) vagy (G) anyaghoz hasonló vegyületek kifejlesztéséért ítelték oda.



Adottak a következő adatok:

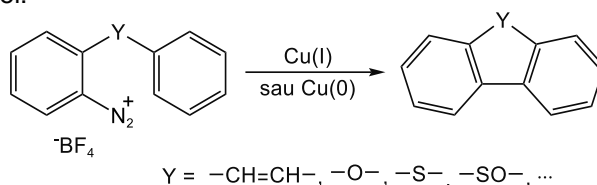
- a (W) anyag csak primer szénatomokat tartalmaz, és fotokémiai halogénezéssel egyetlen monohalogénezett származékot képez;
 - az (X) szénhidrogén az F → G átalakulás esetén eliminálódik;
 - a (D) és (W) vegyületek bruttó képlete ugyanaz.
1. Írja le az (X), (Y), (Z), (W), (A), (B) és (C) anyagok szerkezeti képleteit!
 2. Írja le a (D), (E), (F) és (G) anyagok szerkezeti képleteit!

IV. Tétel

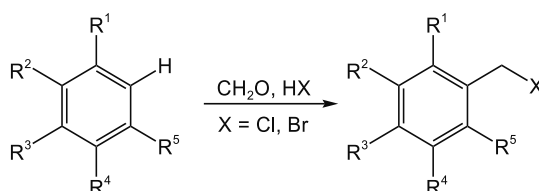
20 pont

Információk:

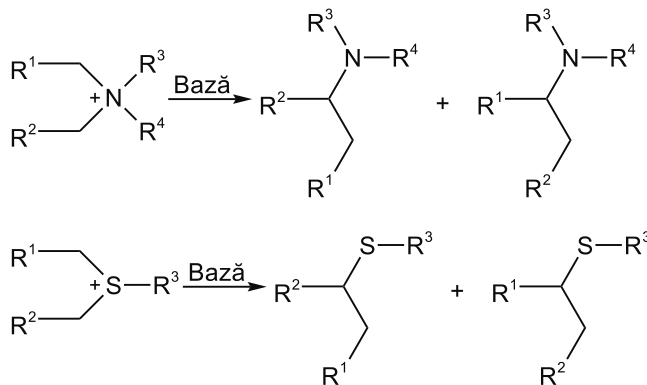
1. A Pschorr-reakció lehetővé teszi triciklusos diarilvegyületek előállítását egy arén arilgyökkel történő intramolekuláris helyettesítésével:



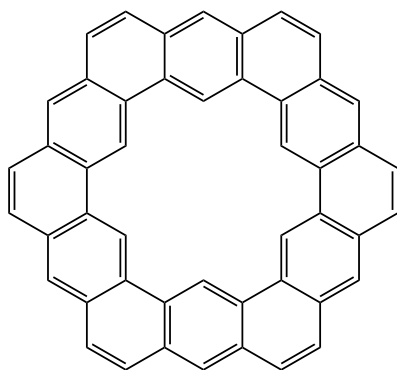
2. A Blanc-klórmetilezés (más néven Blanc-reakció) az aromás gyűrűk formaldehiddel és sósavval való kémiai reakciója, amely klór-metilaréneket képez.



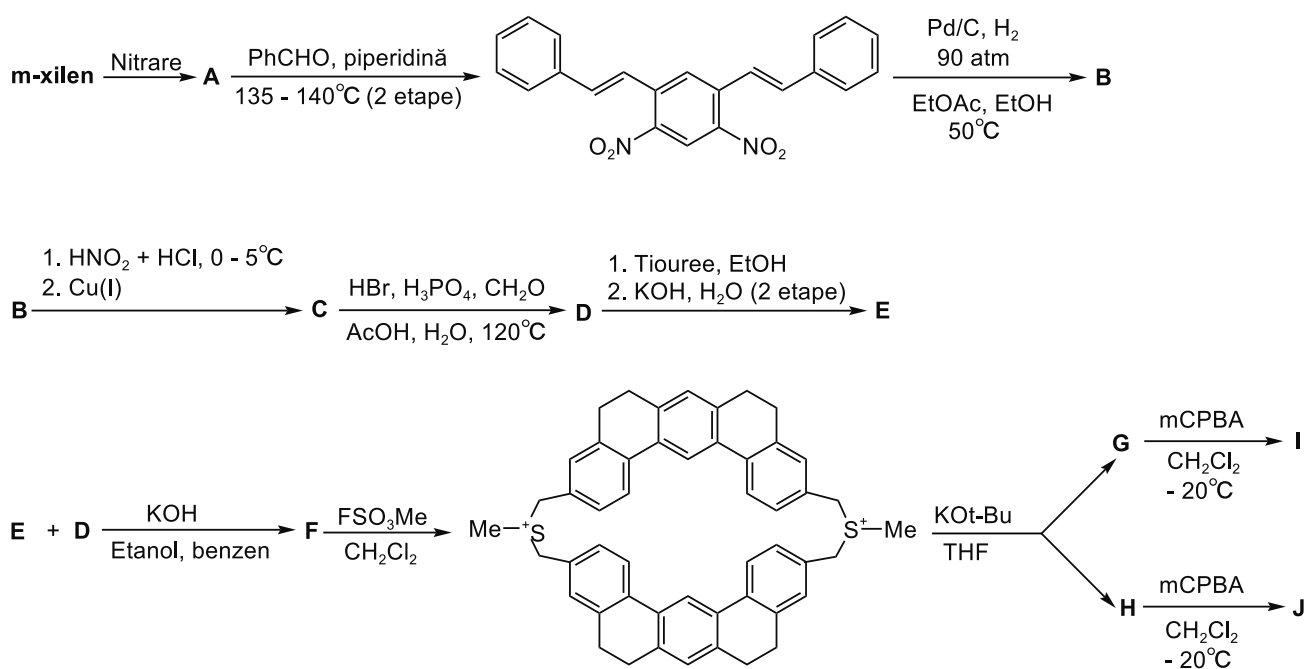
3. A Stevens-transzpozíció olyan szerves reakció, amely a kvaterner ammóniumsókat és szulfóniumsókat a megfelelő aminosokká vagy szulfidokká alakítja erős bázis jelenlétében. A reagenseket a megfelelő aminok és szulfidok alkilezésével állíthatják elő.

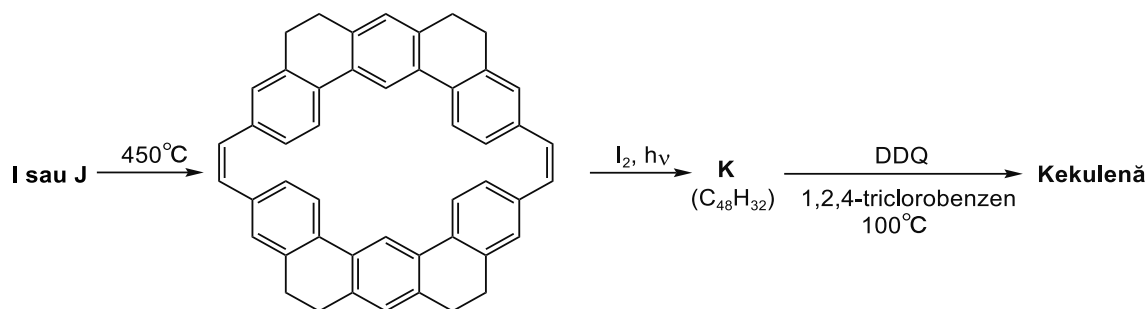


A cikloarének egyedi szerkezettel és tulajdonságokkal rendelkező policiklusos aromás szénhidrogének osztályát alkotják, de előállításuk kihívást jelent a szerves kémiában. A kekulén egy policiklusos aromás szénhidrogén, a becslések szerint aromás és stabil. A kekulén aromáságának elméleti értékelésére irányuló számos próbálkozást összehasonlították Staab és Diederich, a Heidelbergi Egyetemen végzett egyetlen kísérleti tanulmányával a közelmúltban. (Staab, Heinz A.; Diederich, François (October 1983). "Cycloarenes, a New Class of Aromatic Compounds, I. Synthesis of Kekulene". *Chemische Berichte* 116 (10): 3487–3503. doi:10.1002/cber.19831161021). A kekulén szerkezeti képlete a következő:



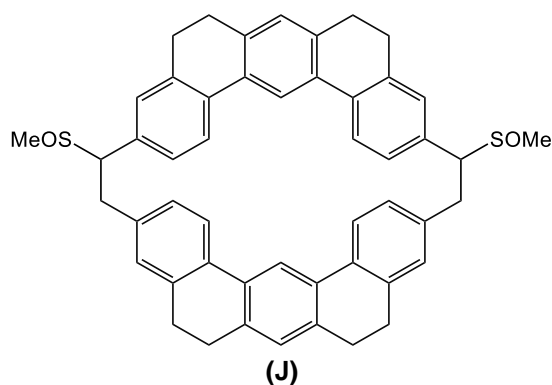
A Staab és Diederich által bemutatott szintézis a meta-xilol nitrálásával és benzaldehiddel történő kondenzációjával kezdődik, a következő reakcióséma szerint:





Adottak:

- a **(J)** anyag szerkezeti képlete:



- mCPBA, meta-klór-peroxibenzoesav, oxidálószer a szerves szintézisben;
- DDQ, 2,3-diklór-5,6-diciano-1,4-benzokinon, dehidrogénezéshez használják;
- FSO₃Me, metil-fluorszulfonát, más néven mágikus metil, erős metilezőszer a szerves szintézisben.

1. Jegyezze le a kekulén molekulaképletét!
2. Írja le az **(A)** vegyület előállításának reakcióegyenletét, tudva azt, hogy tömény salétromsavoldatot használnak!
3. Írja le a **(B)**, **(C)**, **(D)**, **(E)**, **(F)**, **(G)**, **(H)**, **(I)** és **(K)** anyagok szerkezeti képleteit!

Subiecte propuse de:

prof. Costel Gheorghe de la Colegiul Național „Vlaicu Vodă” din Curtea de Argeș

prof. Alexandru Sava de la Liceul Tehnologic „Ferdinand I” din Curtea de Argeș

prof. Andra Ionescu de la Colegiul Național „Costache Negri” din Galați

prof. Iuliana Trifan de la Colegiul Național „Vasile Alecsandri” din Galați