

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

1

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2015

ҚАҢТАР
ЯНВАРЬ
JANUARY

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Моход Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.
ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**APPLICATION OF INTERACTIVE METHODS
IN THE COURSE OF TRAINING OF PHYSICAL CHEMISTRY
IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS****B. K. Kusanova¹, G. K. Shambilova², A. A. Kopasheva², R. Nasirov²**¹Atyrau Institute of Oil and Gas²Kh. Dosmukhamedov Atyrau State University, Kazakhstan**Key words:** research method, brainstorming, entropy, ice thawing.**Abstract.** In article it is shown abstract concepts of entropy and work by means of "Rotation of egg" as a result of chemical reaction at lessons of physical chemistry and chemical evenings.

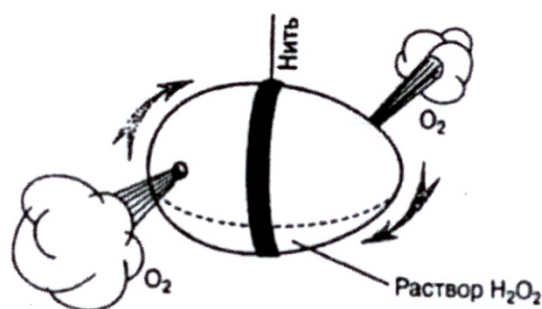
УДК 544.2

**ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРЫНЫНДА
ФИЗИКАЛЫҚ ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА
ИНТЕРБЕЛСЕНДІ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ****Б. Қ. Құспанова¹, Г. Қ. Шамбилова², А. А. Копашева², Р. Насиров²**¹Атырау мұнай және газ институты, Қазақстан,²Х. Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Қазақстан**Тірек сөздер:** зерттеу әдісі, мый атакасы, энтропия, мұздың еруі.**Аннотация.** Химиялық реакция көмегімен өзіміз ойлап тапқан «Жұмыртқаны шырк айналдыру» тәжірибесін қызықты химия кешінде және «Физикалық химия» пәнінде энтропия және жұмыс сияқты абстрактілі ұғымды демонстрациялауға болады.

Кейбір интербелсенді әдістерді және интербелсенді тақтаны пайдаланып энтропия және жұмыс сияқты абстрактілі ұғымдарды түсінуге пайдалану туралы іс-тәжірибемізді ортаға салайық.

Студенттерге энтропия және жұмыс ұғымын түсіндіруде химиялық үйірмеде өзіміз ойлап тапқан «Өздігінен айналатын жұмыртқа» тәжірибесіне үлкен көңіл бөлінді [1, 2]. Интербелсенді әдістердің ішінде зерттеу әдісі (интербелсенді тәжірибе) студенттерде таным белсенділігінің артуына әсері зор.

«Айналатын жұмыртқа» тәжірибесін орындау. Шикі жұмыртқаны 1-ші суретте көрсетілгендей екі жағынан инемен тесіп, оның ішін босатыңыз. Ескі велосипед камерасынан жіңішке етіп кесілген резеңкені іші босаған жұмыртқа қабына кигізіндер. Сосын оны жіппен штативке іліндер, жұмыртқа қабығының бір тесігіне скальпельдің ұшымен аз мөлшерде марганец (IV) тотығын салыңдар. Ал жұмыртқаның екінші тесігіне пипетка көмегімен 5-6 мл көлемде сутегінің асқын тотығы ерітіндісін құйыңдар, жүретін реакция нәтижесінде жұмыртқа қабығы жылдам айнала бастайды.

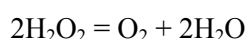


1-сурет – «Айналатын жұмыртқа» тәжірибесінің сызбасы [1]

Студенттер осы тәжірибені орындау нәтижесінде, өздеріне «неліктен ішінде химиялық реакция жүру кезінде жұмыртқа қабығы жылдам айналады? деген сұрақты қоя отырып, оған жауапты іздеуге кіріседі. Осы сұрақтың шешіміне қатысты өздерінің білімдерін зерделей отырып, төмендегідей қорытындыға келеді:

1) Ньютонның әсер және қарсы әсер заңына сәйкес жұмыртқа ішіндегі реакция нәтижесінде бөлінген газ бірінші тесіктен бір бағытта жұлқынып шықса, ал жұмыртқаның өзі осы серпіліс нәтижесінде қарсы бағытта қозғалады. Осы құбылыс екінші тесікте де орын алып, нәтижесінде жұмыртқа айналысқа түседі (1-сурет).

2) жылу динамикасының бірінші заңына сәйкес сутегі асқын тотығының MnO_2 катализаторы қатысуымен ыдырауы кезінде



оның ішкі энергиясы өзгерісінің бір бөлігі бөлінген оттегі газының сыртқы атмосфералық қысымға қарсы ұлғаю жұмысына жұмсалады. Жұмыртқадағы арнайы тесілген екі тесіктің көмегімен оттегі көлемінің ұлғаю жұмысы нәтижесінде жұмыртқа қабығы көрсетілген бағытта шырқ айналады. Оттегін алудың бұл әдісіне керекті MnO_2 қолданыстан қалған батареялардан алуға болады.

3) сутегі асқын тотығының MnO_2 катализатор көмегімен ыдырауы 2 моль асқын тотықтан 1 моль оттегі және 2 моль судың түзілуіне әкеледі. Алынған жүйеде ретсіздік өседі және оның өлшемі болып табылатын энтропияда өседі: $\Delta S = S_2 - S_1 > 0$. Мұндағы S_1 бастапқы күйдегі жүйе энтропиясы, ал S_2 соңғы күйдің энтропиясы. Жүйе екінші күйге өткен кезде бірінші күйге қарағанда бөлшектер өте ретсіз қозғалыста болады (3 моль есебінен).

Қортындылай келе өзіміз ойластырған бұл тәжірибе студенттерге химиялық реакцияның қолданыстық маңызына ой тастаса, екінші жағынан оны орындау әрекеті *энтропия* сияқты күрделі ұғымды қалыптастырудың тәжірибелік формасы болады.

Қазіргі кезеңде, оқу үрдісінде студенттердің белсенділігін арттыруға мүмкіндік беретін әдіс-тәсілдер интербелсенді әдістер деп аталып жүр. Интербелсенді оқыту әдістері дәстүрлі оқу әдістерінен оқу үрдісінде студенттердің өзіндік тәжірибелерін пайдалану арқылы есте берік сақталуымен ерекшелінеді. Интербелсенді «Мый атакасы» әдісі негізінде студенттерге 1 курста «Жалпы химия» пәнінен алған білімдерін ескере мынадай проблемалық сұрақтар қойдық.

Жылу әсерінен заттың агрегаттық күйі өзгергенде энтропия (S) қалайша өзгереді? Ішкі энергияның $U=f(T)$ температураға байланысы қалай өзгереді? 1 курстың «Жалпы химия» пәнін өту кезінде студенттер жаңа функцияның физикалық мәнін кез-келген кристалл заттың балқуы негізінде түсінуге болатынына көздері жетеді [3, 4]. Студенттер жауаптарын интербелсенді тақтаға не дәптерге жазады.

Жауап: Мысалы, мұздың суға айналуы тұрақты температурада (273К) және $\Delta H_{еру} = 6009,5$ Дж/моль = 6 кДж/моль еру жылуын сіңіре жүреді.

Жылудың сіңірілуі жүйенің ішкі энергиясының көбеюімен, ал ол су температурасының өсуімен қатар жүруге тиіс. Бірақ тәжірибеден бұл бақыланбайды. Шындығында, қатты заттардың балқу процесінде температураның тұрақтылығын сақтауға көмектесетін басқа фактор бар. Ол энтропия. Сырттан сіңірілетін жылу тек энтропия өзгерісіне ғана жұмсалады:

$$\Delta H_{\text{еру}} = T\Delta S,$$

мұндағы T – пропорционалдық коэффициент, оның мәні мұздың еруі үшін 273К. Бұдан энтропияның еру жылуы мен еру температурасы арасындағы байланысты анықтайтынына көз жеткіземіз:

$$\Delta S = \Delta H_{\text{еру}} / T = 6000,5 / 273 = 22 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

Демек, мұз кристалының еруі кезінде оның реттелген құрылымы (S_1) бұзылып, суға айналады, ал бұл күй су молекулаларының ретсіз қозғалысымен (S_2) анықталады. Сонымен мұздың еруі кезінде жүйеде ретсіздіктің көбеюі болады, ол энтропия өзгерісімен сипатталады ($S_2 > S_1$). Демек, энтропия ретсіздіктің өлшемі болуға тиіс. «Мый атакасы» әдісін пайдалану жоғардағы жасалған тәжірибенің қортындысының дұрыстығын дәлелдеп қоймай, сонымен қатар оның берік есте сақталуын қамтамасыз етеді. Бұл әдісті сабақты қортындылау кезінде пайдалануға болады.

Педагогика ғылымы тәжірибесінен «әдіс дегеніміздің» – белгілі бір мақсатқа жетуге көмектесетін әрекеттер жиынтығы екені белгілі. Өзінің «Әдіс туралы ойлар» деген еңбегінде француз математигі және философы Р. Декарт алғаш рет әдістің маңызын айтты. Адамдардың белгілі бір мақсатқа жетуі үшін қабілеті әртүрлі болғандықтан, оларға құрал керек. Ол құрал ғылыми әдіс. Әдіс адамдардың қабілетін теңестіріп қана қоймайды, ол барлық зерттеушілердің бір түрлі нәтиже алуына әкеледі деген болатын. Демек жаңа технологиялар заманында осы тектес жұмыстарды оқу үрдісіне енгізу болашақ мамандардың инновациялық ойлау қызметін жандандыруда үлкен септігін тигізери сөзсіз [5-13].

ӘДЕБИЕТ

- [1] Насиров Р., Баймукашева Г.К., Матвеева Э.Ф. Эксперимент межпредметного характера на занятиях кружка // Химия в школе. – 2008. – № 4. – С. 64-70.
- [2] Насиров Р. Студенттердің ғылыми-зерттеу әрекеті, олардың ойлау қабілетін және біліктілігін қалыптастырудың негізгі тәсілі // Известия НАН РК. Серия общественных наук. – 2010. – № 4. – Б. 90-96.
- [3] Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа, 1998. – 559 с.
- [4] Насиров Р. Жалпы және аорганикалық химия. – Алматы: Ғылым, 2003. – 360 б.
- [5] Насиров Р., Матвеева Э.Ф. О формировании умения научно обоснованного прогнозирования // Химия в школе. – 2012. – № 8. – С. 35-39.
- [6] Матвеева Э.Ф., Насиров Р. Прием сравнения при изучении химии элементов // Химия в школе. – 2013. – № 10. – С. 49-52.
- [7] Матвеева Э.Ф., Насиров Р. Природные комплексы состав, структура, использование // Химия в школе. – 2013. – № 9. – С. 6-9.
- [8] Насиров Р., Құспанова Б.К., Вельк О.Д., Те Л.А. Роль науки и образования в решении региональных и экологических проблем Каспийского региона // Доклады НАН РК. – 2010. – № 2. – С. 98-101.
- [9] Насиров Р., Мажитов С. Үйірмедегі ғылыми-зерттеу // Қазақстан мектебі. – 1987. – № 7. – Б. 66-68.
- [10] Насиров Р. Иондар арасындағы генетикалық байланыс // Қазақстан мектебі. – 1988. – № 1. – Б. 64-67.
- [11] Насиров Р., Мажитов С. Экспериментальные работы в кружке «Юный химик» // Химия в школе. – 1989. – № 5. – С. 107-108.
- [12] Насиров Р., Матвеева Э.Ф. Изучение проблемы генетической связи на примере связи между ионами и ее применение // Білім (ғылыми-педагогикалық журнал). – 2005. – № 5. – С. 63-67.
- [13] Насиров Р., Қалауова А.С., Құспанова Б.К. Мұнай саласы мамандықтары студенттерін химия бойынша жұмыс істеуге үйрету // Научный журнал МО иН РК «Поиск». – 2002. – № 3. – Б. 203-208.

REFERENCES

- [1] Nasirov R., Baimukasheva G.K., Matveeva E.F. Experiment of the interdisciplinary nature of the circle. Chemistry in school. 2008. N 4. P. 64-70. (in Russ.).
- [2] Nasirov R. Scientific-research survey of students, the basic training methods of thinking and knowledge perfection. News of NAS RK. Social Sciences series. 2010. N 4. P. 90-96. (in Kaz.).
- [3] Korovin N.V. General chemistry. M.: Vysshaya shkola, 1998. 559 p. (in Russ.).
- [4] Nasirov R. General and organic chemistry. Almaty: Gylym, 2003. 360 p.
- [5] Nasirov R., Matveeva E.F. On the formation of scientific forecasting skills. Chemistry in school. 2012. N 8. P. 35-39. (in Russ.).
- [6] Matveeva E.F., Nasirov R. Compare reception when studying the chemistry of elements. Chemistry in school. 2013. N 10. P. 49-52. (in Russ.).
- [7] Matveeva E.F., Nasirov R. The natural complexes: composition, structure, use. Chemistry in school. 2013. N 9. p. 6-9. (in Russ.).

- [8] Nasirov R., Kuspanova B.K., Velk O.D., Tyo L.A. The role of science and education in managing regional and environmental issues in the Caspian region. Reports of NAS RK. 2010. N 2. P. 98-101. (in Russ.).
- [9] Nasirov R., Mazhitov S. Yjirmedegi ғылыми-zertteu. Kazakhstan mektebi. 1987. N 7. P. 66-68. (in Kaz.).
- [10] Nasirov R. Genetic link between ions. Kazakhstan mektebi. 1988. N 1. P. 64-67. (in Kaz.).
- [11] Nasirov R., Mazhitov S. Experimental work in a circle "Young chemist"/chemistry in school. 1989. N 5. P. 107-108. (in Russ.).
- [12] Nasirov R., Matveeva Je.F. A case study of the genetic link between ions and its application. Bilim (scientific-pedagogical journal). 2005. N 5. P. 63-67. (in Russ.).
- [13] Nasirov R., Kalauova A.S., Kuspanova B.K. Mұnaj salasy mamandyktary studentterin himija bojnynsha zhұmys isteuge yjretu. «Poisk» MES RK scientific journal. 2002. N 3. P. 203-208.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Б. К. Куспанова¹, Г. К. Шамбилова², А. А. Копашева², Р. Насиров²

¹Атырауский институт нефти и газа, Казахстан,

² Атырауский государственный университет им. Х. Досмұхамедова, Казахстан

Ключевые слова: метод исследования, мозговой штурм, энтропия, таяние льда.

Аннотация. В статье демонстрируется абстрактное понятие энтропии и работы с помощью «Вращения яйца» в результате химической реакции на уроках физической химии и химических вечерах.

Поступила 15.01.2015 г.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

bulletin-science.kz

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 29.01.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,7 п.л. Тираж 2000. Заказ 1.