

УДК 378.147

**РЕКОМЕНДАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ**

А.С. Тихонов

Минск, Белорусский государственный университет

Развитие химической науки состоит как в разработке новых теорий, проведении экспериментов, синтезе новых веществ, так и, что особенно важно при изложении химии, в нахождении четких определений, терминов, единых символов и способов их правильного употребления. Известно, что много дискуссий как в научной, так и в педагогической среде возникает из-за незнания или несовершенства терминологии, касающейся обсуждаемой проблемы. Следовательно, химическая терминология нуждается в постоянном уточнении и обновлении.

Проблема правильного использования химической терминологии и символики в учебной литературе по химии для средней и высшей школы стала еще более актуальной после внедрения в химию в последней трети 20-го века новых физических величин – химическое количества вещества, молярная масса и молярный объем вещества, количественная концентрация вещества в растворе и др. Необходимую помощь в решении этой проблемы оказывают периодически издаваемые Международным союзом теоретической и прикладной химии (IUPAC) справочные руководства (более известные под названием «Зелёная книга»).

Автором доклада представлена систематизация по группам однородных величин, которые опубликованы в 3-м издании данного руководства 2008 года.

Предложена для обсуждения и возможного использования в перспективных учебниках русскоязычная химическая терминология и символика, соответствующая рекомендациям IUPAC.

Таблица 1 – Основные и производные величины, рекомендованные IUPAC к использованию в курсе общей химии [1] *

Наименование	Символ	Определение	Единица СИ
1. Масса атома	m_a, m		кг
2. Масса молекулы	m, m_f		кг
3. Постоянная атомной массы	m_u	$m_u = m_a(^{12}\text{C}) / 12$	кг
4. Относительная атомная масса	A_r	$A_r = m_a / m_u$	1
5. Относительная молекулярная масса	M_r	$M_r = m_f / m_u$	1
6. Число элементарных объектов	N		1
7. Постоянная Авогадро	N_A		моль ⁻¹
8. Количество вещества (химическое количество)	n	$n_B = N_B / N_A$	Моль
9. Молярная масса	M	$M_B = m_B / n_B$	кг моль ⁻¹
10. Молярный объём	V_m	$V_{m,B} = V / n_B$	м ³ моль ⁻¹
11. Количественная концентрация	$c_B, [B]$	$c_B = n_B / V$	моль м ⁻³
12. Массовая концентрация	γ, ρ	$\gamma_B = m_B / V$	кг м ⁻³
13. Числовая концентрация	C, n	$C_B = N_B / V$	м ⁻³
14. Поверхностная концентрация	Γ'	$\Gamma'_B = n_B / A$	моль м ⁻²
15. Растворимость	s	s_B, c_B (насыщ. р-р)	моль м ⁻³
16. Моляльность	b	$b = n_B / m$ (растворителя)	моль кг ⁻¹
17. Массовая доля	w	$w_B = m_B / \sum_i m_i$	1
18. Объёмная доля	φ	$\varphi_B = V_B / \sum_i V_i$	1
19. Мольная доля	x, y	$x_B = n_B / \sum_i n_i$	1
20. Давление	p, P		Па
21. Парциальное давление	P_B	$P_B = Y_B P$	Па
22. Стехиометрический коэффициент	ν		1
23. Extent of reaction, advancement	ξ	$\xi = (n_B - n_{B,0}) / \nu_B$	моль
24. Degree of reaction	α	$\alpha = \xi / \xi_{\max}$	1

* Жирным шрифтом выделены величины, единицы, символы, которые используют в школьном курсе химии.

1-я группа (№№ 1-5) – величины, характеризующие инерционные и гравитационные свойства атомов, молекул, формульных единиц.

При рассмотрении относительных атомных масс химических элементов и относительных молекулярных масс веществ вместо атомной единицы массы (а.е.м.) в настоящее время используют постоянную атомной массы m_u . С физической точки зрения данные величины, строго говоря, массой не являются, они показывают, во сколько раз масса атома или молекулы больше постоянной атомной массы.

2-я группа (№№6-8) – величины, количественно характеризующие макропорции веществ.

Для атомов, молекул, формульных единиц, составляющих порции веществ, предложен термин «элементарные объекты» (англ. entity). В последующих изданиях учебников для школ определение количества вещества (химического количества) желательно дать на согласно формуле $n_B = N_B/N_A$. Данную величину не называют «числом молей». При её употреблении указывают, из каких конкретно элементарных объектов состоит данное вещество, например, химическое количество формульных единиц хлорида натрия и т.п. Химическое количество вещества пропорционально числу элементарных объектов, его составляющих. В этом и состоит физический смысл данной величины.

3-я группа (№№9-10) – величины, отражающие взаимосвязи между массой, объёмом порций твёрдых, жидких и газообразных веществ и химическим количеством этих веществ

При определении молярной массы вещества желательно отказаться от формулировки «молярная масса – это масса порции вещества химическим количеством 1 моль» в пользу «молярная масса – величина, равная отношению массы порции вещества к химическому количеству вещества», т.е. $M_B = m_B/n_B$. Аналогичное замечание относится и к молярному объёму газов $V_{m,B} = V/n_B$.

4-я группа (№№11-19) – величины, выражающие количественный состав растворов

В химии используют 4 вида концентрации веществ в растворах – количественную, массовую, числовую, поверхностную. Для растворов, сплавов, смесей применяют также доли – массовую, объёмную, мольную, а также моляльность. Доли веществ и моляльность к концентрациям не относят. Давно не рекомендована к употреблению в химии молярная концентрация эквивалентов вещества, как и само понятие эквивалент.

5-я группа (№№20-24) – прочие величины.

С 1982 года стандартными считают условия: давление 10^5 Па, температура 273,15 К

Особое внимание в докладе уделено использованию рекомендованных IUPAC величин в важнейшем разделе химии «Стехиометрия»

Список литературы

1. Cohen, E.R. Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry // E.R. Cohen, T. Cvitas, J.G. Frey, B. Holmstrom, K. Kuchitsu, R. Marquardt, I. Mills, F. Pavese, M. Quack, J. Stocner, H.L. Strauss, M. Takami, and A.J. Thor. – IUPAC Green Book, 3rd Edition, 2nd Printing, IUPAC & RSC Publishing, Cambridge. – 2008.